



Des Armes et des Hommes. L'archerie à la transition fin du Néolithique/Age du Bronze en Europe occidentale.

Marie-Hélène Dias-Meirinho

► To cite this version:

Marie-Hélène Dias-Meirinho. Des Armes et des Hommes. L'archerie à la transition fin du Néolithique/Age du Bronze en Europe occidentale.. Archéologie et Préhistoire. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2011. Français. NNT: . tel-00655169

HAL Id: tel-00655169

<https://theses.hal.science/tel-00655169>

Submitted on 26 Dec 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Université
de Toulouse

THÈSE

En vue de l'obtention du
DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :

Université Toulouse 2 Le Mirail (UT2 Le Mirail)

Discipline ou spécialité :

ANTHROPOLOGIE SOCIALE ET HISTORIQUE spécialité PREHISTOIRE

Présentée et soutenue par :

Marie-Hélène DIAS-MEIRINHO

le : 16 décembre 2011

Titre :

Des Armes et des Hommes.
L'archerie à la transition fin du Néolithique - Age du Bronze
en Europe occidentale

Ecole doctorale :

Temps, Espaces, Sociétés, Cultures (TESC)

Unité de recherche :

TRACES - UMR 5608

Directeur(s) de Thèse :

Monsieur Jean VAQUER (Directeur de recherche, TRACES - UMR 5608)

Rapporteurs :

Monsieur Matthieu HONEGGER (Professeur, Université de Neuchâtel - Suisse)

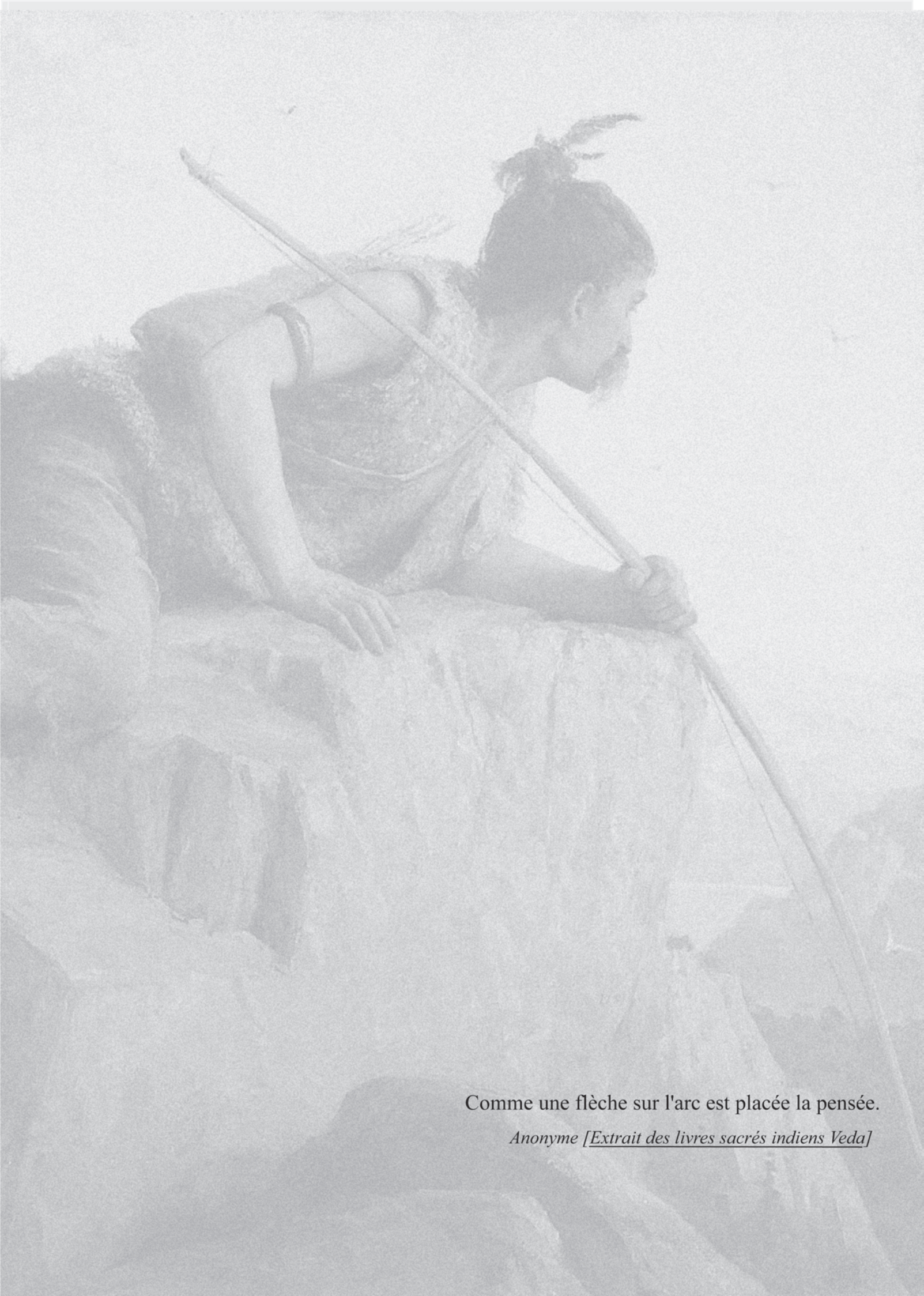
Monsieur Jacques PELEGRIN (Directeur de recherche, Préhistoire et Technologie - UMR 7055)

Autre(s) membre(s) du jury

Monsieur Michel BARBAZA (Professeur, Université de Toulouse 2 le Mirail)

Monsieur Jean GUILAINE (Professeur, Collège de France)

Madame Noëlle PROVENZANO (Chargée de recherche, Archéologie des Sociétés Méditerranéennes - UMR 5140)



Comme une flèche sur l'arc est placée la pensée.

Anonyme [Extrait des livres sacrés indiens Veda]

Illustration de la page précédente :

Homme lacustre. Anker, 1886.

Huile sur toile, 65 x 81 cm, Kunstmuseum à Winterthur (modifiée).

Remerciements

Ce n'est pas tant l'aide de nos amis qui nous aide
que notre confiance dans cette aide.

Epicure



A Jean Vaquer et Michel Barbaza qui ont été les directeurs de ce travail de doctorat. A Michel Barbaza pour l'avoir dirigé à ses débuts et m'avoir encouragée tout au long de sa direction et à Jean Vaquer pour avoir accepté d'en prendre la suite. Leur encadrement a été très motivant de par l'intérêt, la confiance et l'enthousiasme dont ils ont fait preuve à mon égard et pour ce projet. Je les en remercie très respectueusement et chaleureusement.

A Noëlle Provenzano, Michel Barbaza, Jean Guilaine, Matthieu Honegger et Jacques Pelegrin qui ont accepté de composer le jury examinant ce travail. A Matthieu Honegger et Jacques Pelegrin qui ont accepté la charge de le rapporter. J'exprime mes plus sincères remerciements à chacun d'entre eux.

A Matthieu Honegger qui a été lors de nos collaborations extrêmement ouvert et amical. Son travail de recherche et la richesse des échanges ont été, pour le projet que j'engageais, véritablement dynamisant. Je le remercie particulièrement pour l'attention qu'il a toujours portée à mon égard et lui exprime ici ma plus profonde gratitude.

Je dois beaucoup à mes échanges avec Jacques Pelegrin, mais limiter mes remerciements à ce simple point serait bien loin de la réalité de ce que Jacques m'a véritablement apporté : des nombreux moments qu'il m'a consacré, j'ai pu apprécier l'extrême générosité de son temps et de son investissement auprès des plus jeunes.

A Jean Guilaine, qui s'intéressant beaucoup à ce travail, me faisait part régulièrement de ses encouragements. Je le remercie très sincèrement et très cordialement pour l'intérêt et la bienveillance qu'il a portés à ma démarche de recherche.

A Aline Averbouh, Marianne Christensen et Noëlle Provenzano qui m'ont permis de reprendre mes études sur l'industrie osseuse en me faisant bénéficier du stage TECHNOS. A Noëlle, plus particulièrement pour les échanges et le temps qu'elle a pu me consacrer lors de la mise en place de projets auxquels je devais participer (ATIP, ANR).

A Luc Baray pour m'avoir fait confiance et m'avoir intégré au Projet ANR *GUEROPE* ; ce projet a été extrêmement stimulant dans le cadre de cette thèse et les

différentes discussions menées en son sein m'on énormément apporté. Je l'en remercie très chaleureusement et amicalement.

Je souhaiterais exprimer ici bien plus que des remerciements à Alain Villes pour avoir pu étudier du mobilier conservé au Musée d'Archéologie Nationale de Saint-Germain-en-Laye. Il m'a, en effet, très tôt accordé sa confiance et m'a laissé m'émanciper totalement tant intellectuellement que dans les aspects pratiques de la recherche. Sorte de parrain bienveillant, c'est toujours avec plaisir que je le retrouve pour des séances de travail, mêlant en cela des aspects amicaux sincères et le plaisir des débats d'argumentaires.

A Philippe Menecier, conservateur au Musée de l'Homme, et Véronique Laborde pour leur accueil lors de l'étude de la collection Prunières et pour m'avoir permis par leur accord d'obtenir l'imagerie médicale nécessaire dans cette étude.

A Bertrand Defois, conservateur du Musée de Cabreret, pour m'avoir accordé l'étude des pointes en matières dures animales conservées en ce lieu. N'étant pas autonome dans mes déplacements, il m'a très gentiment véhiculé jusqu'au musée ; et m'a permis de contrôler l'intégralité de la faune des sites desquels étaient issues les pièces et de déplacer les pointes jusqu'au laboratoire pour pouvoir les observer dans les meilleures conditions. Grâce à cela, elles ont pu aussi être nettoyées et consolidées pour retourner dans les vitrines du musée.

A François Leyge, conservateur du Musée de Millau, pour m'avoir accordé l'étude des pointes « aveyronnaise » du site des Cascades et permis d'en déplacer un échantillon jusqu'au laboratoire pour pouvoir les observer dans les meilleures conditions.

A Marc-Antoine Kaeser, conservateur du Laténium de Neuchâtel, pour m'avoir renseigné à plusieurs reprises sur des éléments peu publiés ou impubliés, pour m'avoir conseillé sur des personnes à contacter pour répondre à certaines de mes questions, pour m'avoir communiqué des photographies du mobilier faites par le musée et m'en avoir accordé l'usage. Mais je dois le remercier aussi pour les fous rires au téléphone et je pense notamment à ma bévue de prononciation sur la revue *Nike*.

A Frédéric Prodéo et Bernard Marty pour m'avoir permis d'étudier le matériel du site de Combe-Nègre 2, m'en avoir simplifié l'accès et avoir été patient quant à ma lenteur de l'étude.

A Philippe Charlier et Jean Zammit qui par leur aide technique ont permis l'étude des vestiges humains des Baumes Chaudes. Je remercie particulièrement Philippe Charlier pour sa disponibilité et sa compréhension.

A Grégor Marchand, Bruno Boulestin, Laurent Klaric, Véronique Laroulandie, André Morala, Dominique Gambier, Robert Simonet, Jérôme Primault, Ofer Marder, Karim Sadr, qui m'ont aidé en répondant généreusement à certaines de mes interrogations sur le mobilier.

A Sandrine Costamagno, pour son aide dans la reconnaissance des matières dures animales extrêmement transformées, pour ses réponses lors de mes questions parfois trop précises sur la biologie animale, la taphonomie, ... et pour m'avoir permis de me défouler lors des expérimentations à Régismont-le-Haut. Mais Sandrine a été, avec Jacques, un des principaux soutiens au quotidien de cette thèse, car outre leur générosité, c'est la simplicité de nos rapports qui ont rendu plus aisées mes nécessaires prises de recul face à cette aventure intellectuelle.

Aux membres de l'UMR qui m'ont soutenu amicalement tout au long de ce travail, je pense notamment à Pierre Moret, Carole Fritz, Gilles Tosello, Caroline Renard, Nicolas Teyssandier, Nicolas Valdeyron, François Briois, Béatrix Midant-Reynes, Philippe Boissinot, Claire Manen, Jessie Cauliez, Thomas Perrin, Philippe Marival, Pierre-Yves Milcent, Isabelle Carrère, Jacques Coularou, Pierrick Fouéré, Vincent Mourre, David Colonge, Christian Servelle, Mireille Leduc, François-Xavier Fauvelle-Aymar, Laurent Bruxelles, Céline Thiébaud.

Aux co-organisateurs (Maxence Bailly, François Briois, Pierrick Fouéré, Karim Gernigon, Vanessa Léa et Nicolas Valdeyron) du projet sur *les industries lithiques des IV^e et III^e millénaires en Europe occidentale*, ainsi que toutes les personnes qui ont permis à ce projet de voir le jour et aussi tous les acteurs, pour m'avoir donné un souffle nouveau et un élan bénéfique au prélude de cette thèse.

A Karim Gernigon, pour ses petits envois de mail sur des références bibliographiques, mais surtout pour m'avoir permis d'étudier les pointes en matières dures animales et les pointes en silex du site de la Perte du Cros. Avec Pierrick, ils ont répondu à toutes mes questions sur le site et ont rendu possible une étude en laboratoire de toutes ces pièces.

A Yann Potin, pour nos nombreux échanges sur l'histoire médiévale, son assistance dans les références indispensables au sujet traité, ses bavardages érudits et son amitié passionnelle depuis tant d'années. Il m'a fallu parfois lutter pour placer quelques petites choses dans nos discussions mais cela m'a permis de me lancer vraiment sur des sujets que je ne me sentais pas encore maîtriser.

A Jean-Marc Pétillon, pour nos échanges et nos discussions, mais c'est bien au-delà que s'inscrivent mes remerciements car notre amitié n'a jamais connu de faiblesse depuis toutes ces années partagées ensemble pour et hors de la Préhistoire.

A Alan Slade, pour son aide lors de la recherche de documents incontournables mais introuvables en France, et aussi pour sa provocation bien anglaise lors rencontres France/Angleterre des tournois de rugby : elle m'a offert une distraction si utile au caractère obsessionnel de cette entreprise.

Aux deux compères Matthieu Langlais et Sylvain Ducasse pour les discussions sur la thèse, sur tout et sur rien, pour les multiples fous rires si exutoires. Au plaisir d'une amitié et d'une complicité authentique, j'augure un avenir empli de folles aventures humaines et scientifiques.

A mes camarades de thèse, Gaëlle Bréand, Marie Laroche, Raphaëlle Bourrillon, Delphine Kuntz, Mathilde Minotti, Benjamin Marquebielle, Sébastien Dubois, Aurélien Simonet, Laura Eizenberg, Frédérique Durand, Sophie Guégan, et tant d'autres qui se sont engagés dans cette folle aventure de faire une thèse.

Une aide précieuse m'a été apportée pour la finalisation de cette thèse par Thiphaine Dachy, Mathilde Minotti, Sylvain Ducasse et Hélène Bastide. Je les remercie très chaleureusement pour m'avoir ainsi épaulée.

A Pierre Chalard, qui a rattrapé, il fût un temps, certaines de mes bouteilles à la mer.

A Jacques, Fix, Romain, Ofer, Karim, Etienne, Philippe, Sarah et Jean-Luc, pour leurs marques d'amitiés bien réconfortantes dans cette entreprise.

A mes enfants, mes poulets et poulettes, mes chatons, mes cocos, en fait tous ceux qui m'ont laissé les affubler de surnoms ridicules, pour avoir supporté la Mama Maritas dans tous ses excès. Ma trousse à pharmacie restera toujours disponible pour les petits bobos de mes mignons.

Aux mamans et papas des Carmes, Barbara et Rémi, Séverine et Vincent, Patrice et Carine, Virginie et Julien, Brigitte et Pascal, Alena et David, Bérengère et Gilles, Laurence, Isabelle et Frédérique, Robert, Laurent, Sophie qui, au seuil de la rédaction de ce travail, par nos discussions matinales, me faisaient démarrer la journée avec le sourire.

A ma Belle-Maman, qui a été plus que disponible pour me permettre de consacrer le plus de temps possible à ce travail, mais qui a été surtout extrêmement compréhensive.

A ma fille, pour avoir accepté (sans toujours bien comprendre ce qui me prenait tout ce temps) de me laisser le plus tranquille possible lorsque j'étais devant mon ordinateur, mais aussi pour avoir participé à quelques unes de mes expérimentations : polissage d'os avec du sable, prélèvement d'écorces de bouleau pour le brai, ... Cela a été des moments bien rafraichissants.

A François, pour son soutien et son affection.

J'ai, pour terminer, une pensée pour les membres de ma famille proche désormais disparus et pour Marion ; il m'aurait été si agréable de partager cela avec eux.

Introduction

Pourquoi l'homme sans arc devrait-il chercher des flèches ?

Proverbe Tamil



« Au-dessus du *sujet*, au-delà de l'*objet* immédiat, la science moderne se fonde sur le *projet*. Dans la pensée scientifique, la méditation de l'objet par le sujet prend toujours la forme du projet » (Bachelard, 1934, p. 15). De cette définition, encore emplie d'actualité, nous pouvons considérer légitimement qu'il n'est de meilleur cadre de détermination d'un projet qu'un engagement tout académique dans un travail de thèse de doctorat. Au-delà de l'exercice personnel, c'est-à-dire la confrontation du sujet avec sa cohérence et ses contradictions intellectuelles, ce projet reflète l'ascendance d'une communauté scientifique sur le système de réflexion d'un individu : « La science est un produit de l'esprit humain, produit conforme aux lois de notre pensée et adapté au monde extérieur. » (Bouty, 1908). Il retranscrit, de façon consciente ou non, les thèmes de recherche les plus estimés, les méthodes en usage, mais aussi tout un schéma interprétatif collectivement admis.

Le premier temps de la définition du projet de recherche constitue donc un moment introspectif important. Pas uniquement pour le sujet lui-même mais aussi pour la mise en place du cadre conceptuel agençant les différentes parties de ce projet. Cela revient à identifier les courants, les théories, les concepts et les notions mis en pratique dans la discipline et de distinguer leur impact sur nos méthodes et nos interprétations. Mais, si le projet de recherche s'est affranchi (tout ou partie) de cette influence et de ses contraintes, il n'en demeure pas moins que le sujet se place toujours au centre de l'action et qu'il constitue l'unité réelle du projet : « Quelque soit le domaine qu'explore cette recherche, il est évident que toujours, l'homme actuel se sent totalement concerné, impliqué, car il a conscience de se situer dans la trame, à la rigueur par rapport à la trame qu'il décrit » (Delporte, 1984, p. 12).

Ainsi que l'analysait K. Popper – « We are not students of some subject matter but students of problems » (Popper, 1963) – le second temps de la mise en place du projet s'appuie sur l'exploration des questions immanentes à l'objet d'étude. Passage obligé et déterminant car, outre la résolution des questions premières, la recherche en cours en révèle de nouvelles toutes aussi pertinentes pour l'objet d'étude. La problématique s'impose donc comme une mise en système des différentes questions avec une nécessité de hiérarchisation entre les questions ponctuelles et les questions générales.

Le dernier temps de la définition du projet s'applique à la mise en œuvre méthodologique. Au-delà des méthodes généralement en application dans la discipline, de

nouvelles émergent de par l'interdisciplinarité et la pluridisciplinarité ambiantes. Cet échange s'affirme dans la concordance de certains projets entre différentes disciplines : forger de l'histoire sociale, produire de l'anthropologie sociale, ... (cf. Lévi-Strauss, 1983). Mais comme le font remarquer Ch. Goudineau et J. Guilaine (Goudineau et Guilaine, 1990, p. 19), cela dépasse un phénomène d'engouement : « c'est une nécessité ». Car la démarche est devenue complète : « tenter d'esquisser le passé sous toutes ses formes : les paysages, les habitats, les activités économiques, les comportements sociaux, les croyances et les mentalités, etc. » (*Op. cit.*, p. 19).

En connaissance de cause, il nous appartient désormais d'investir notre projet de recherche : de le replacer dans le temps (essence même de toute démarche historique), de le situer dans l'espace, et enfin de cibler l'objet de notre questionnement. Cette mesure indispensable éclaire d'ores et déjà les limites, les futures zones d'ombres et les débouchées potentielles du projet.

1. Problématiser avec le temps : définir le cadre, la durée et la valeur du temps.

S'inscrire au sein d'une dialectique de la durée s'impose tout naturellement à l'historien et à l'archéologue. Mais si tous deux reconstruisent la « temporalité » et digressent à partir de « l'idée de temps » (Paty, 1995, p. 23 ; Bensa *et al.*, 1997), leurs approches ne recouvrent pas toujours les mêmes champs. Quoi qu'il en soit, ils restent confrontés aux mêmes obstacles de lecture temporelle : « la multiplicité du temps et [...] la valeur exceptionnelle du temps long » (Braudel, 1987, p. 11). En somme, une véritable aporie puisqu'il est substantiellement difficile de construire un discours cohérent sur le temps (Klein

et Spiro, 1995). Ainsi, à quoi serons-nous confrontés en nous engageant dans une telle recherche ? Quels temps, quelles durées, quelles valeurs se distinguent en Préhistoire ?

Le temps pourrait apparaître comme strictement linéaire, « figurable par une ligne droite, plane, où l'historien, hypostase du présent, bornerait un avant et un après ; un temps cumulatif, où chaque présent successif additionne aux gains d'intelligibilité du passé les siens propres ; un temps irréversible, où ce qui est advenu a définitivement marqué le temps par l'empreinte de sa singularité » (Vigne, 1985, p. 132). Aussi dans l'absolu, il incombe de considérer l'existence de temporalités multiples : l'évènement, le temps court et le temps long. Selon la réflexion de F. Braudel, l'évènement « porte témoignage parfois sur des mouvements très profonds, et par le jeu factice ou non des « causes » et des « effets », [...] il s'annexe un temps très supérieur à sa propre durée. Extensible à l'infini, il se lie, librement ou non, à toute une chaîne d'évènements, de réalités sous-jacentes, et impossibles, semble-t-il, à détacher dès lors les uns des autres », et c'est « la plus capricieuse, la plus trompeuse des durées » (Braudel, 1987, p. 12). Le temps court, quant à lui, s'applique plus simplement à la notion de temps cycliques : saisons, années, dizaines d'années, quarts de siècle, siècles. Il se décline notamment en cycles et inter-cycles. Pour F. Braudel, cette conception¹ « aurait dû, par son dépassement même, conduire à la longue durée » (*Op. cit.*, p. 14). La longue et la très longue durée ont été portées à la réflexion sous l'impulsion de certaines disciplines (histoire des religions, des institutions, ...) et, en ce sens, il est reconnu un statut avant-gardiste à l'archéologie de par son besoin de vastes espaces chronologiques (*Op. cit.*, p. 13). J. Guilaine est un des instigateurs de l'introduction de la très longue durée pour l'observation de certains phénomènes, il l'estime comme « un cadre temporel, un marqueur multiple d'enregistrement de pulsions constantes qui s'expriment sur un espace en mouvement perpétuel. A nous de traquer les continuités, l'instabilité ou les ruptures qui affectent cet espace ; d'en apprécier la diversité chronologique qui le mine. » (Guilaine, 2000, p. 13).

Ces différentes temporalités peuvent être l'objet de démarches indépendantes, toutefois il semble souhaitable de les combiner pour une plus complète compréhension et, surtout, « dater au plus juste un épisode est méritoire : dégager le pourquoi de cet événement en essayant de décortiquer les mécanismes complexes qui l'ont généré est autrement stimulant » (Guilaine, 2000, p. 19). Dans un même ordre d'idée, comme cela est éprouvé dans

¹ Braudel nomme temps court ce qui correspond à la définition d'un événement et appelle « récitatif » ce que nous considérons se définir comme le temps court.

la démarche de C. E. Labrousse, « La décomposition des séries chronologiques suppose d'abord que la conjoncture est la somme de mouvements emboîtés, du plus long (mouvement de longue durée) au plus court (mouvement saisonnier) » (Lepetit et Grenier, 1989, p. 1346). D'obédience structuraliste², cette position requiert un minimum de précautions dans son application. Revenons sur les propos de F. Braudel : il suggère une certaine méfiance à l'égard d'une approche événementielle, et il insiste sur le fait « d'ajouter à ce fragment ce qu'il ne contient pas au premier abord et donc de savoir ce qu'il est juste – ou non – de lui adjoindre » (Braudel, 1987, p. 12). Cette mise en garde semble concerner principalement la démarche qui se voudrait strictement événementielle, et les recommandations faites par ses soins trouvent échos dans ce que serait une approche globale des temporalités. Pourtant, la question du placement de l'événement dans le temps n'est qu'une partie de la difficulté car il est tout autant complexe de situer le temps court au sein du temps long. Ainsi, il ne faudrait pas perdre de vue le risque éventuel d'une construction linéaire du temps en étude : le temps long formant la matrice temporelle globale dans laquelle s'ajoute les temps courts plus ou moins syncopés dans leur succession, d'où ressortent des événements ponctuels à caractère emblématique. L'objectif reste de « briser l'idée d'un temps unique, homogène et linéaire. Construire des concepts opérationnels des divers temps d'une société historique [...]. Constituer une nouvelle chronologie scientifique qui date plutôt les phénomènes historiques selon la durée de leur efficacité dans l'histoire que selon la date de leur production. » (Le Goff, 1999, p. 63). En substance, cela revient à considérer le temps comme « le plasma dans lequel baignent les phénomènes et comme lieu de leur intelligibilité. » (Bloch, 1952, p. 19).

Il importe de discuter des moyens concrets à disposition du préhistorien pour une telle approche. Tout d'abord, comment s'est définie une datation ? Schématiquement, la datation trouve son assise par la combinaison de méthodes de dates absolues et de dates relatives, et la possibilité de « dater » est tributaire de la (bonne) conservation et contextualisation des vestiges. Pourtant, l'appellation d'absolue est fort trompeuse puisqu'elle revêt des degrés d'incertitude : les résultats obtenus par ces méthodes reposent sur des calculs statistiques avec des tests de corrélations (en une ou plusieurs sessions) et s'expriment avec des marges (Bannister, 1963 ; Bannister et Robinson, 1975 ; Ferguson, 1970 ; Lavier *et al.*, 1988 ; Renfrew, 1971 et 1973 ; Stokes and Smiley, 1968 ; Taylor *et al.*, 1996) – « it would seem that there are two levels of uncertainty – the first in the accuracy of the methods available for

² Lévi-Strauss préconise la rencontre de l'infiniment petit et de la très longue durée (Lévi-Strauss, 1958).

dating ; the second in the archaeological events contained in the framework. » ³ (Gowlett, 1991, p. 135). La résorption des incertitudes pour l'obtention des datations absolues s'exprime, pour les contextes les plus favorables, par la combinaison des dates obtenues selon les différentes méthodes. Ainsi, est-il recommandé de croiser les datations radiocarbone avec les datations dendrochronologiques : « Hence the need for a high precision radiocarbon chronology of early civilizations, which perhaps can ultimately be linked more directly with dendrochronology. » ⁴ (*Ibid*, p. 135). Mais ce croisement s'argumente en premier lieu par les différences informatives de ces deux méthodes de datation :

- les datations radiocarbone s'exposent en fourchettes temporelles de plusieurs siècles (voire centaines de siècles). Et « l'expérience montre que l'incertitude usuelle des datations C14 reste de quelques siècles, non comptés la marge d'erreur de mesure du laboratoire (le fameux « \pm », dont la marge varie de quelques décennies à plusieurs siècles, selon que la probabilité de la date est de 60 % ou de 90 %), ni bien sûr la calibration. [...] Les sources de cette incertitude sont multiples et non encore maîtrisés, ni sans doute maîtrisables : intrusions, pollutions, erreurs de mesure, etc. » (Demoule, 1995, p. 138). Ce qui conduit à reconnaître qu'il est impossible de « dater un site à l'aide d'une unique datation C14 », de « synchroniser deux sites parce qu'ils ont une date C14 comparable », d'« établir une périodisation interne d'un site (funéraire ou d'habitat) à l'aide de datations C14 » ou encore de « décider de hiatus ou de continuités dans une occupation à l'aide de datations C14 » (*Op. cit.*, p. 137).
- les datations par dendrochronologie renseignent des années, et pour les vestiges les plus favorables, l'information porte sur des saisons à l'intérieur des années identifiées (Haneca *et al.*, 2009, p. 3 et 4 ; Eckstein, 2007).

Cependant, ce croisement n'est pas l'unique rapport entretenu entre les deux méthodes puisque la dendrochronologie contribue à corriger la calibration des courbes radiocarbone (Haneca *et al.*, 2009). Le préhistorien se trouve donc face à deux échelles temporelles au sein même de ce qui est désigné sous le terme de datation absolue : de la saison d'une année à plusieurs dizaines de siècles. Le plus délicat tient dans le système de représentation et dans la signification de ces datations. Car en effet, comment exprimer une durée relative ? Comment présenter les différentes durées dans le cadre d'un même site, d'un même ensemble culturel ? Comment associer les résultats des deux méthodes ? L'image erronée qui découle des

³ Il semblerait qu'il y ait deux niveaux d'incertitude - le premier sur l'exactitude des méthodes disponibles pour la datation ; le second dépendant des événements archéologiques impliqués.

⁴ De là le besoin d'une haute précision de la chronologie radiocarbone des premières civilisations, qui, en fin de compte, peut être liée plus directement avec dendrochronologie.

représentations graphiques des datations radiocarbone est celle de la succession des cultures mais, comme le fait remarquer J. P. Demoule, cela ne contribue qu'à souligner l'incertitude des mesures (Demoule, 1995, p. 137). Le problème n'est donc pas d'avoir une ou plusieurs dates mais de savoir quoi en faire, d'admettre les problèmes de dilatation et de contraction temporelles, parfois même de renoncer à exploiter de telles dates. La position adoptée reviendrait alors à considérer ces datations absolues comme « un appoint, parfois essentiel, lorsque localement les méthodes classiques d'investigations sont en défaut, soit par la pauvreté du matériel archéologique disponible, soit par l'isolement d'un site particulier » (Evin, 1985, p. 610).

Les bases de la caractérisation du temps en Préhistoire ne s'appuient donc pas essentiellement sur les datations absolues, mais reposent tout particulièrement sur un ensemble de méthodes de datations relatives : lecture stratigraphique, observations typologiques et techniques des assemblages selon les types de contextes. Ces méthodes constituent les fondements même de la discipline puisqu'elles assoient sa reconnaissance au XIX^e siècle. Et l'exemple nous en est donné par J. Déchelette dans son *Manuel d'Archéologie préhistorique* : « Pour cette longue période initiale, l'archéologie préhistorique ne relève que d'elle-même et des sciences naturelles qui lui viennent en aide. Son rôle consiste à déterminer la date relative de l'apparition de l'homme, par rapport aux âges géologiques, et à suivre cet homme primitif dans son acheminement à un degré plus élevé de culture » ; « Comme le géologue, le préhistorien étudiant les plus anciennes stations humaines, doit constamment recourir à la méthode stratigraphique, afin de déterminer l'ordre de succession des dépôts, souvent superposés en étages dans un même gisement » (Déchelette, 1909, p. 3). On comprend fort bien le rôle déterminant des lectures archéologique et géologique des stratigraphies : combinées, elles permettent de constituer un avant et un après (une successivité). Ainsi s'engageait la mise en place d'un découpage chronologique principal (les âges de la pierre (taillée = paléolithique et mésolithique ; polie = néolithique), du bronze et du fer), dont l'étape suivante sera d'introduire des phases internes « d'après les faits industriels, subdivisions que les progrès ultérieurs de la science réussiront peut-être à multiplier encore » (Déchelette, 1908, p. 44). Le vestige matériel devient dateur – un fossile directeur – qui par sa présence/absence « cale » dans un temps et peut qualifier une certaine idée de la durée.

L'approche temporelle est certes fortement complexifiée par ces multiples sources informatives (voire sujette à des contradictions), mais il n'en demeure pas moins que

l'esquisse générale qui peut être reconstituée à partir de celles-ci supporte globalement un travail dans la profondeur des temps historiques. Aussi, puisque « nous nous situons à une échelle chronologique assez large, l'année, la décade, voire le siècle ou le millénaire, nous éliminons [les] phénomènes de conservation éphémère et sommes en position d'établir des distinctions à portée archéologique » (Delporte, 1984, p. 31). Cependant, cet état très englobant ne permet que difficilement de dégager des ruptures temporelles de façon nette et franche. Interprétées à partir de la concordance des multiples informations accessibles, elles se présentent à l'identique des dates disponibles : sous la forme d'une fourchette à écart variable. Aussi, la question des transitions temporelles est délicate à aborder. Mais à cela, s'ajoute un problème de définition même du terme⁵ qui renvoie à une réalité extrêmement difficile à cerner et à analyser précisément, malgré des conditions de calage chronologique parfois plus resserrées : il s'agit d'un « passage d'un état à un autre, d'une situation à une autre. Le passage peut être brutal, rapide, ou il peut s'agir d'une transformation progressive. Quant à l'état ou à la situation de départ et d'arrivée, il s'agit là de termes dont la définition soulève plus d'un problème. » (Dostaler, 1983, p. 19). En fait, l'usage du terme « transition » dans le discours sur les chronologies préhistoriques s'inscrit pleinement dans une démarche de rétrodiction : soit en conséquence, un usage purement basé sur la composante interprétative. Ainsi, nous sommes dans un fonctionnement de réciprocity de la lecture temporelle : la « transition » est constituée (plutôt reconstituée) au regard d'ensembles temporels considérés comme stables désignant un antérieur et un postérieur différents. La question de la transition devient une question de lecture de mécanisme de l'évolution objective des sociétés dans le temps. On s'attache donc à désigner les éléments qui définiraient la discontinuité. En soit, la transition n'exprime que de façon accessoire une durée mais s'affirme comme un lien entre des durées ou des temps distinctifs (Moro Abadia, 2005, p. 718). Elle est donc un terme-outil qui a pu et peut encore revêtir de multiples facettes⁶ (Guillomet-Malmassari, 2007).

⁵ Par ailleurs, ce terme n'est pas en usage en Histoire si ce n'est dans le versu économique. Il s'agit d'un transfert de terminologie de la discipline de l'économie : dans ce cas très précis, il ne retranscrit pas une temporalité en tant que telle mais une combinaison des facteurs de transition de systèmes économiques dans un temps estimé (Dorstaler, 1983). Irrémédiablement, une confusion s'établit lorsque l'on manipule ce terme dans un domaine qui n'appartient pas à l'économie moderne puisque l'objet de lecture n'est sensément pas le temps.

⁶ Nous pouvons bien évidemment citer la transition biologique (passage d'une espèce humaine à une autre), la transition économique (par exemple le passage d'une économie de chasseurs-cueilleurs-collecteurs à une économie d'élevage et d'agriculture), la transition technologique (passage d'un système technique à un autre), ... Toutefois ces différentes facettes peuvent parfois se combiner dans l'utilisation du terme comme pour la question du passage entre le Paléolithique moyen et le Paléolithique supérieur où se côtoient, entre autre, la question biologique et la question technique dans la notion de transition (Bon, 2009, p. 89-93).

Ainsi, problématiser avec le temps revient à accepter un appareillage de la lecture historique : à savoir, une astreinte à recourir à des éléments présentant des degrés différents d'imprécision, un usage de concepts particulièrement polysémiques, un maniement de temporalités diverses qui s'avèrent être délicates à retranscrire dans une représentation graphique cohérente et non simplifiée sous une forme linéaire du temps. Cet effort de composition ne peut se concrétiser qu'au travers d'une présentation explicite des différentes sources d'informations allant jusqu'à la reconnaissance (même si elle peut être implicite) des insuffisances et des limites du raisonnement chronologique. Toutefois malgré cette perspective, il nous faut d'ores-et-déjà admettre que nous n'aurons pas forcément entre les mains les moyens de résoudre ou de compléter les lacunes existantes. Aussi, il serait illusoire de penser la question chronologique définitivement fixée suite à l'aboutissement de notre projet. Mais le temps et son appréciation ne sont qu'un volet de l'approche historique parce qu'il est incontestable que « le temps modifie incessamment l'espace » (Reclus, 1905). Il nous faut donc maintenant aborder la question des espaces dans la démarche historique puisque comme le relève N. Coye : « le temps est, en archéologie préhistorique, presque toujours appréhendé en terme d'espace. » (Coye, 1990, p. 7).

2. Concevoir les espaces : qualifier et varier les échelles géographiques.

« La réalité géographique, dans et par l'activité scientifique, est limitée, définie par les questions qui lui sont posées, l'informent et lui donnent sens ; elle cesse d'être une donnée de l'existence pour devenir un fait interprété par une théorie » (Rosemberg, 2003, p. 73). Cette constatation, outre la correspondance forte entre le sujet et les résultats scientifiques qu'il apporte, relève indirectement le polymorphisme de l'approche géographique hérité de la propre histoire de la discipline : une géographie classique, une géographie humaine et naturelle, et une géographie sociale de l'espace (Claval, 2001). L'approche peut donc être

physiquement descriptive, socialement caractérisée, schématiquement représentée (sous forme de système ou sous forme d'isochème) (Brunet, 1968 ; Claval, 2001 ; Dollfus, 1970 et 1971). De ces différents points de réflexion sur l'espace, il résulte une grande diversité de la notion d'échelle. Pour exemple, l'échelle régionale est un objet caractérisable à la fois physiquement, à la fois socialement, mais aussi par une lecture sous forme de système. Ainsi, « aborder géographiquement le passé c'est aussi définir l'échelle à laquelle on entend l'observer. C'est non seulement une affaire de bon sens et de commodité devant l'ampleur que peuvent prendre certaines recherches, mais une nécessité de rigueur scientifique, puisqu'à des ordres différents correspondent des réalités différentes qui appellent autant d'analyses et de raisonnements géographiques différents » (Courville, 1995, p. 54). Si l'échelle se définit par la singularité d'un espace dont la réalité est souvent hybride (matérielle, immatérielle et idéale) (Allemand *et al.*, 2005 ; Lévy et Lussault, 2003), elle est choisie en équation avec le projet élaboré. Mais ce projet peut fort bien requérir un maniement d'échelles variées pour un même objectif problématique : ce type de démarche permet de travailler notamment sur différents éléments en interface nature/société (Dolidon, 2007 avec pour exemple d'application, un travail sur les implications des feux de brousses pour les sociétés de l'Afrique de l'Ouest ; et Blanc-Pamard, 2007). Nous venons de toucher très précisément à un point d'importance : si l'Histoire se construit en Histoire sociale, la géographie suit elle-aussi le même processus⁷. « Ainsi, un espace géographique se définit moins par les éléments écologiques qu'il incorpore dans sa construction que par le mode d'enracinement de la société dans son milieu » (Isnard, 1980, p. 131). Et cela dépasse le fait de « dresser l'inventaire des possibilités qu'une région offre à la vie humaine, de ses ressources virtuelles, et [de] mesurer l'effort que demande leur exploitation » (Sion, 1937, p. 458).

Aussi, quels sont les moyens à notre disposition permettant de nous inscrire dans une démarche géographique soulignant les aspects sociologiques et historiques ? Tout d'abord, il semble crucial de mobiliser un système de variation des échelles de lecture puisque « tel phénomène, qui s'exprime dans tel ordre de grandeur, pourra ne plus être observé dans tel autre, trop petit ou trop vaste. D'où la nécessité de se placer à différents niveaux d'analyse pour bien saisir le sens des réalités étudiées, d'où celle, également de rechercher les rapports entre celles-ci, lesquels pourront aider à mieux saisir les effets de contexte » (Courville, 1995, p. 54). De même, il nous faut concevoir que les marges des espaces sont changeantes voire

⁷ Rien d'étonnant à cela puisqu'il est reconnu une complémentarité naturelle entre l'Histoire et la Géographie (Courville, 1995). Nous avons ici un des exemples de l'effet de miroir dans l'évolution de ces deux disciplines.

nombreuses : « Il n'existe pas une limite à une organisation territoriale mais de multiples limites qui se superposent, jamais parfaitement, et qui constituent en fait une de ces zones floues, souvent mal définies, [...] » (Prost, 2004, p. 176 et p. 179). Ainsi, la représentation des espaces préhistoriques ne peut que très difficilement se matérialiser : toute forme de cartographie d'un territoire ne peut correspondre qu'aux limites les plus évidentes de la lecture historique et elle ne peut en aucun cas reproduire la délimitation effective (et complexe) de l'espace concerné. De plus, l'appui méthodologique d'une lecture de l'espace à partir de l'aire culturelle s'avère tout autant simplificateur : « Le territoire défini par l'identité n'est pas l'aire culturelle, dont il n'est qu'une image réductrice. Il ne reflète pas non plus l'espace géographique dans les systèmes sociospatiaux complexes dont l'organisation ne résulte pas seulement des interactions locales » (Rosemberg, 2003, p. 73).

Suite à ces quelques précautions méthodologiques, il nous importe de sérier les critères pouvant intervenir dans notre grille de lecture des espaces. En premier lieu, le recours à la reconnaissance des espaces physiques (éléments climatiques, hydrologiques, du relief) qui, bien loin de constituer qu'un simple décor à l'être humain, peuvent s'imposer comme des frontières réelles à certains phénomènes, et aussi, se concevoir comme des réservoirs de matières propres à certaines activités ou comportements humains. Détournée d'une géographie simplement « paysagiste », cette approche retranscrit en sus une géographie économique (Géneau de Lamarlière et Staszak, 2000, p. 8). La reconnaissance des critères économiques (espace végétal, espace minéral mais aussi espace sauvage et espace domestiqué) constitue ainsi en suivant une des entrées de la géographie culturelle. L'espace se définit de ce fait par des critères culturellement (et socialement) caractérisés tels que le lieu, le terroir, le territoire, les frontières, l'espace vécu et l'espace représenté. Dans l'absolu, une société est indissociable de l'espace puisque « de toute façon, la vie d'une communauté a besoin d'une base territoriale » (Claval, 1995, p. 89). De façon plus souveraine, F. Braudel nous incite à considérer que « les civilisations sont des espaces » (Braudel, 1993, p. 40).

3. Fixer et désigner l'objet du projet : un choix raisonné au sein de la culture matérielle.

A la question – *quelle serait ta définition du terme « civilisation » ?* – M. Godelier répond : « Nous, anthropologues, utilisons peu le terme de *civilisation*. Nous préférons le terme de *culture*. » (Godelier, 1977, p. 11). Si dans ce cas, il est préféré un terme à un autre, il s'observe parfois que l'un est employé en synonyme de l'autre. Toutefois, le terme de culture revêt des formes conceptuelles variées⁸ qui sont à relier avec des mouvements intellectuels parfois forts divergents : une « culture » entendue par un courant relativiste n'englobera pas les mêmes notions qu'une « culture » vue par un courant fonctionnaliste (Kuper, 1998). La richesse de la démarche en archéologie préhistorique réside dans l'influence de différents courants de pensée : déterminisme, évolutionnisme, diffusionnisme, matérialisme, structuralisme, culturalisme, fonctionnalisme, relativisme, technicisme, marxisme et néo-marxisme, processualisme ..., tous contribuant à informer les cultures et les sociétés. Mais ce polymorphisme conceptuel ouvre des champs de contradictions (Van der Leeuw, 1998, p. 92), constatées par ailleurs dans d'autres disciplines :

- contradiction entre les représentations de l'universel, du particulier et du singulier ;
- contradiction entre l'identité et l'altération, la stabilité et le mouvement, la permanence et le changement ;
- contradiction entre les attentes d'une existence objective de la culture et les éléments psychosociologiques actifs dans celle-ci (Ardoino, 2009).

Alors que le contexte réflexif conduit à de telles contradictions, il ne faudrait pas considérer pour autant qu'une « culture » peut s'appréhender sans contradictions, car « la civilisation

⁸ Kroeber et Kluckohn en relève plus d'une centaine (Kroeber et Kluckohn, 1952).

n'est pas « raisonnable », elle n'est pas « rationnelle », mais elle n'est pas non plus « irrationnelle ». Elle doit son origine et sa permanence à la dynamique intrinsèque d'un réseau d'interrelations, à des modifications spécifiques du comportement que la vie commune impose aux hommes » (Elias, 1990, p. 184-185). Et comme l'explique Cl. Lévi-Strauss, « en dépit de leur éloignement dans l'espace et de leurs contenus culturels profondément hétérogènes, aucune des sociétés constituant un échantillon fortuit ne semble tenir pour acquise une identité substantielle : elles la morcellent en une multitude d'éléments dont, pour chaque culture bien qu'en termes différents, la synthèse pose un problème » (Lévi-Strauss, 2000, p. 11). Pour l'archéologue préhistorien, la culture s'appréhende ordinairement par les objets, vestiges résiduels que nous regroupons sous l'appellation *culture matérielle*. « Sachant que la culture matérielle d'une société donnée forme un système au sein duquel de multiples formes d'actions sur la matière sont reliées les unes aux autres (Gilles, 1978 ; Lemonnier, 1983), décider où commence et finit une technique est toujours un choix *ad hoc* du chercheur, qui définit le grossissement de son observation, le séquençage temporel et les bornes de matérielles de l'action décrite » (Lemonnier, 2004). Toutefois, l'état technique est-il facteur de civilisation comme s'interroge B. Stiegler ? (Stiegler, 1994, p. 70).

« Que les techniques déterminent les faits sociaux ou culturels, et réciproquement, est certes une conclusion à laquelle tout le monde peut souscrire à condition que soit préalablement justifiée cette place particulière accordée aux techniques » (Bonte, 1985, p. 21-22). Néanmoins, « le concept de techniques « imbriquées dans le social » signifie que des décisions techniques sont prises pour des raisons sociales et vice-versa » (Creswell, 2003). Une interdépendance est ainsi reconnue donnant naissance à la *technologie culturelle*. Mais si ce nouvel objet d'étude apparaît comme pleinement justifié, que pouvons-nous dire des méthodes qui sont nécessaires pour alimenter ce nouveau champ problématique ?

Une réponse nous est fournie par M. Dietler et I. Herbich : « une approche plus globale fondée sur la conception française de la technologie, qui insiste sur le rôle des techniques comme médiatrices entre objets et sociétés et sur la perception des choix et des nécessités à tous les stades des chaînes opératoire, a plus de chances d'ouvrir une perspective réaliste sur les complexités de la structuration de la culture matérielle. » (Dietler et Herbich, 1994, p. 203). Pourtant, bien que réaliste, l'ouverture qui s'opère retranscrit-elle tous les niveaux de réalités d'une société ? Car, ne serait-ce que pour la question des comportements réels et des faits agis, ne sommes-nous pas d'ores-et-déjà soumis à des réalités *manifestes*, des

réalités *inapparentes* (la sexualité et son impact social par exemple) et des réalités *secrètes* (domaine des interdits sociaux, des rituels protégés, ...) comme le rappelle J. Poirier ? (Poirier, 1973, p. 792-793). A cette réalité vécue, s'ajoutent aussi la réalité *formalisée* (archétypes affirmés officiellement par le groupe) et la réalité *représentée* (idéaux collectifs, réinterprétations, « théâtre social » du groupe pour lui-même et au regard d'autres groupes) qui toutes deux peuvent nécessiter un recours aux objets matériels (*Ibid*). Puisqu'en tant qu'archéologue, les objets matériels sont notre objet d'étude, et en connaissance des conditions et limites précédemment exposées, sur quel élément de la culture matérielle allons-nous porté notre attention ?

S'intéresser à l'armement comporte des avantages qui sont connexes au champ fonctionnel de celui-ci. De fait dans l'usage, l'étendue des activités est restreinte et celles-ci peuvent être qualifiables dans la pratique et dans la théorie. Toutefois, au sein de l'armement, toutes les armes n'introduisent pas les mêmes prérogatives dans la problématisation qui leur sera assignée. Pour exemple, la polyvalence de certaines armes blanches (couteau, hache, ...) introduit des difficultés de lecture auxquelles se confronte inmanquablement le préhistorien. L'archerie est un armement sans équivoque, une arme à part entière. Elle constitue donc un « met de roi » pour qui souhaite aborder la question de l'usage de l'armement. Et puisque la naissance de cette arme appartient à la préhistoire, l'attrait d'une telle étude s'en justifie plus pertinemment. Cependant, l'objectif n'est pas de fixer dans un temps précis sa naissance mais de traiter des phases plus matures de son existence.

Avant de nous engager pleinement dans notre objet d'étude, il nous a semblé important de définir ce qu'est l'archerie pour pouvoir nous baser sur des éléments de problématisation adaptés et sans ambiguïté : notre premier chapitre se matérialise ainsi comme la confrontation de la réalité matérielle de cet armement face aux images et à l'imaginaire, l'archer étant lui-même l'objet d'une telle construction. Suite à la formulation de notre problématisation, le second chapitre traitera de cet armement dans la chronologie et l'espace retenus, à savoir la fin du Néolithique et les débuts de l'Age du Bronze en Europe occidentale. Un tel choix repose notamment sur l'apparition des techniques métallurgiques et de son influence au sein de la culture matérielle vis-à-vis de l'armement, et, sur l'identification de réseaux de diffusion variés au cours de cette fourchette chronologique. Notre dernier chapitre s'intéressera à l'homme ; notamment à l'archer puisque sans lui, l'archerie n'est rien. La vaste étendue temporelle nous séparant de lui rend délicate son

appréciation mais, si discret soit-il, les marques de son existence se discernent à différents niveaux d'observation.

Maintenant, ainsi que l'annonce H. Greenland dans l'introduction de son guide pratique pour les archers traditionnels, « Soyez prêt à affronter des opinions contraires » (Greenland, 2005, p. 33).

Chapitre 1 :

Images, imaginaire et réalité matérielle de l'archerie

Parler sans penser, c'est tirer sans viser.

Miguel de Cervantès



A propos de l'archerie, nous avons constaté une situation où les contradictions sont nombreuses et portent sur de multiples aspects. Avant même d'apprécier le matériel et les interprétations qui en découlent, il nous semblait donc indispensable de saisir précisément ces points de contradiction depuis leur origine jusqu'à leur développement ultime dans la pensée actuelle. Le cheminement proposé dans cette analyse critique suit une logique somme toute classique : de la constitution d'une mythologie toxophile* perceptible dans la culture générale contemporaine (le cadre général et commun), jusqu'à son impact dans la pensée scientifique (le cadre particulier), pour au final confronter ces différents éléments avec la réalité matérielle de cet armement et de son usage.

Le premier temps de cette analyse est ainsi consacré à la lecture historique de la conception de cet armement dans les sociétés de l'Europe de l'ouest, plus particulièrement le jeu de miroir existant sur ce thème entre la France et l'Angleterre. Dans ce même ordre de réflexion, nous nous appliquerons à explorer les différentes considérations sur l'archer en tant que tel et sur sa position dans les sociétés historiques. Par ailleurs, à la suite de cette enquête, nous évoquerons l'utilisation dans les croyances populaires médiévales et modernes d'objets reconnus plus tard comme préhistoriques, et l'imaginaire qui les accompagne.

Le second temps, d'orientation historiographique, s'applique à dresser les voies méthodologiques et/ou conceptuelles qui ont été en usage dans le domaine scientifique de l'archéologie autour de la question de l'archerie des périodes préhistoriques. A travers le regard des acteurs de cette discipline, il sera intéressant d'évaluer la part de subjectivité apportée par les contextes socio-culturels auxquels ils appartiennent.

Suite à ces deux parties réflexives et réflexives, rassemblant les éléments d'une construction lourde de conséquences interprétatives pour le chercheur actuel, il sera nécessaire de rappeler les propriétés et les principes mécaniques d'un tel matériel d'armement mais aussi les facteurs afférents à l'utilisateur de celui-ci. Par le croisement de ces différentes approches, nous comprendrons ainsi les limites méthodologiques, mais aussi interprétatives, de notre objet.

1. Archerie et archers : un monde d'images

1.1. Image d'un armement efficace

De la littérature existante sur le sujet de l'archerie, nous pouvons apprécier l'ampleur manifeste de certains mythes véhiculés depuis des temps bien plus anciens que ceux qui voient la reconnaissance de la Préhistoire. L'expression principale de ces mythes s'enracine dans le monde médiéval occidental, et l'intégralité du processus d'édification est atteinte pleinement au cours des XIX^e et XX^e siècles. Mais quels sont donc les éléments bâtisseurs qui, structurés dans nos inconscients collectifs, vont élever les fondements de cette mythologie toxophile* ?

Que révèle la palingénésie de l'archerie dans l'Occident médiéval ? Les premiers éléments de réponse nous sont dévoilés par la publication des plus anciens traités techniques qui nous soient parvenus : *L'art d'archerie* (Anonyme, 15^e siècle, France ¹⁰ ; Gallice, 1901 (éd)) et *Toxophilus* (Ascham, 1545, Angleterre). Ils fixent à la fois les principes techniques et l'édification idéologique immanente à cet armement ; chacun selon sa propre originalité, une originalité culturelle puisqu'ils sont respectivement à l'image des sociétés française et anglaise¹¹. Comme le souligne V. Serdon : ils « marquent un tournant dans la

¹⁰ Manuscrit redécouvert au XIX^e siècle édité par H. Gallice. La date de rédaction est donc sujette à une certaine imprécision, de même que l'auteur est difficilement identifiable.

¹¹ Le *Toxophilus* se décompose en deux livres : le premier vantant les qualités de la pratique de l'archerie (tant en temps de paix que dans les situations de guerre), le second énumérant les aspects techniques de l'équipement. Par rapport à d'autres ouvrages traitant du même sujet, l'originalité de celui-ci se manifeste par sa construction sous la forme d'une discussion entre deux individus, Toxophilus et Philologus. Le fil de la conversation introduit le consensus final entre les deux hommes sur les vertus de l'archerie, alors que les arguments les opposaient avant que l'échange ne s'engage.

manière de considérer cette pratique et le début d'une véritable « philosophie » de l'arc, idéologie conjointe à la formulation d'un savoir technique » (Serdon, 2005, p. 222). Mais c'est en Angleterre que s'érige un « véritable dogme de l'arc », dogme fondé sur le caractère providentiel de ce *longbow** pour la nation anglaise (Gaier, 1995, p. 331). La force de cette conception s'exprime dans une recherche de filiation utérine à l'histoire de ce pays : des inventeurs, « le peuple gallois », et un père adoptif, « Edouard I » (Bradbury, 1985, p. 75). Le choix de ces entités comme emblèmes de l'enfantement d'une nation archère est fondamentalement cohérent : les gallois sont illustres pour leur perfection d'archers, et leur efficacité redoutable lors de la conquête du pays de Galles a tellement contrarié Edouard I, qui se verra contraint de les mutiler en leur sectionnant le majeur utile à la traction de la corde¹² (Beffeyte, 2005, p. 56) ; ce même souverain, après avoir annexé le Pays de Galles et intégré les gallois parmi ses sujets, prescrit de façon officielle l'introduction d'archers dans l'armée anglaise (Gaier, 1995), sans doute suite à son expérience avec eux.

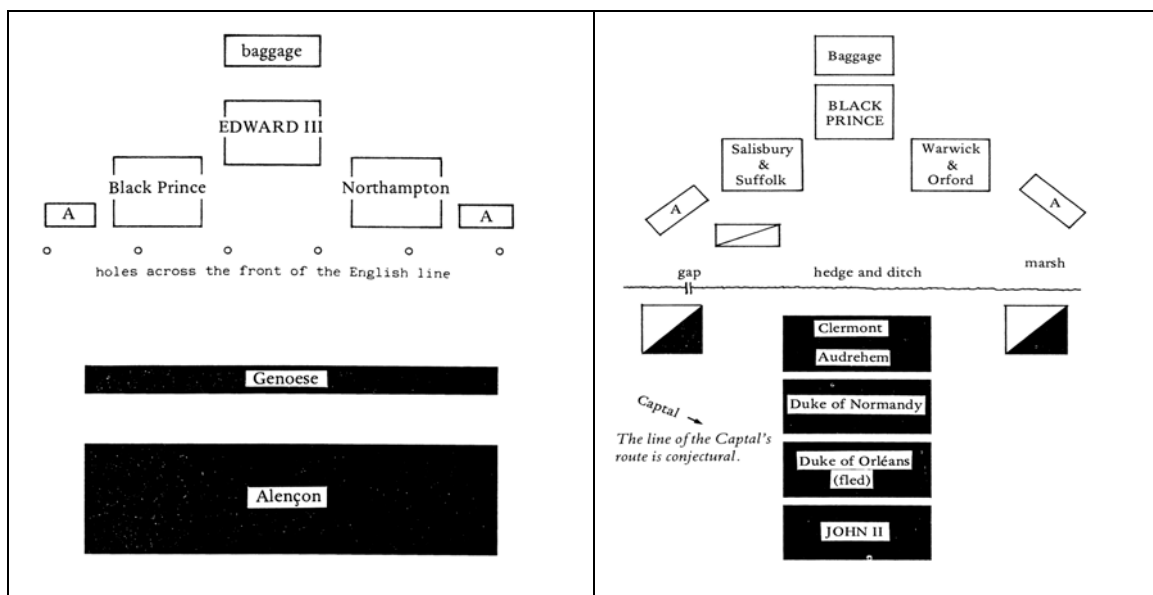


Figure 1 : Placement stratégique des archers anglais (rectangles avec A) lors de la bataille de Crécy en 1346 (à gauche) et celle de Poitiers en 1356 (à droite) (Bradbury, 1985, p. 106 et 110).

¹² Par provocation sur le champ de bataille, les gallois montraient ostensiblement ce même doigt indiquant en cela aux anglais qu'ils devaient venir le chercher (Beffeyte, 2005, p. 56).

C'est dans la lecture des conflits récurrents avec la France que l'on perçoit mieux tout le travail tactique et les stratégies mises en œuvre par l'armée anglaise. A l'exemple de la comparaison des batailles de Crécy (1346), de Poitiers (1356) et de Bomy (1513), chaque situation connaît une adaptation du placement des archers (Fig. 1 ; Bradbury, 1985 ; Gaier, 1995, p. 328 à 330). Ces stratégies maintes fois éprouvées sur près de deux siècles vont sensiblement déstabiliser l'armée française et renforcer la foi des anglais en cet armement et en son efficacité. L'invincibilité de l'armée anglaise est alors convenue et l'arc en est le support principal substantiel. Le basculement affectif des anglais va s'opérer tout naturellement dans la continuité, et la légitimité va s'épanouir dans le caractère divin : « un don que Dieu nous a fait pour que nous l'emportions sur toutes les autres nations » (sermon formulé en 1549 ; Gaier, 1995, p. 331).

Les Anglais conserveront longtemps à l'arc son rôle prééminent. Ainsi, dès les débuts du XVI^e siècle, tandis que l'arquebuse est rapidement adoptée au détriment de l'arc par les armées concurrentes d'Europe occidentale, l'Angleterre est en prise avec des débats plus que passionnés sur la question (Gaier, 1995, p. 332 ; Esper, 1965, p. 384). Tous les arguments sont employés, des plus fonctionnels aux plus affectifs. L'ouvrage de John Smythe *Certain discourses military*¹³ (1590), les résume de façon complète, mais il atteste aussi d'un conservatisme exacerbé. En effet, comme le remarque Cl. Gaier, l'Histoire est une des clefs de l'argumentaire et il est aisé de rappeler « les empereurs, les rois, les grands capitaines frappés au combat par des flèches, depuis les exemples de la Bible jusqu'à l'échec de Mahomet II devant Belgrade en 1456 » (Gaier, 1995, p. 333). Cependant, l'arc finira par être abandonné. Tout du moins dans l'armée anglaise, car l'effervescence qui l'entoure va durer jusqu'à la fin du XVIII^e siècle. Elle permet alors à l'archerie de s'exprimer dans un domaine inattendu : les loisirs. L'aboutissement va même fortuitement dépasser la différence entre les sexes : si les femmes anglaises n'auront pas avant longtemps le droit de vote, elles ont toutes latitudes pour pratiquer ce loisir sain qu'est le tir à l'arc (Fig. 2).

A *contrario* de la situation anglaise, l'abandon de l'arc dans les formations armées françaises n'introduit pas de polémiques. L'exemple en est manifeste dans l'ouvrage du Maréchal de Puységur (1768) *L'art de la guerre, par principes et par règles*¹⁴, où l'auteur

¹³ Le titre original est quelque peu différent, mais la réédition au siècle dernier de cet ouvrage sous un titre simplifié a entraîné un usage systématique de la citation du titre de la récente édition (1964). Beaucoup d'auteurs mélangent ainsi la date de 1590 avec le titre modifié de 1964.

¹⁴ Livre écrit tout spécialement pour le roi Louis XV.

n'évoque pas (même pour mémoire) les archers dans la formation des bataillons. Cette situation est vécue comme une évolution naturelle des techniques et des armes de guerre. Il existe un facteur secondaire qui a contribué à cette acceptation : la devenir de compagnies d'archers affiliées aux villes. Initialement composées d'archers libres, c'est par Louis VI le Gros qu'elles acquièrent leur reconnaissance et que leurs sont accordés des privilèges capitaux (exemption de la gabelle, de la taille, ...). Leur existence est ensuite assurée par Charles VI et Charles VII qui ont respectivement créé de nouvelles grandes compagnies (Compagnie des Archers de Paris et Compagnies des Francs Archers) en respectant la tradition d'exonération des taxes (Boyer, 1857, p. 167 ; Dulaure, 1864, p. 68 ; Sauval, 1724, p. 696). Ces compagnies sont permanentes et directement rémunérées par les villes. Au début du XVI^e siècle, une diminution du nombre des compagnies d'archers est amorcée au profit des arquebusiers. Si certaines continuent néanmoins à exister jusqu'au XVIII^e siècle, ces compagnies basant leur éthique sur des composantes en partie religieuses, la Révolution française entraîna leur dissolution. Réintroduites cependant dès 1793, elles n'ont plus les mêmes ordonnances et se structurent autour de l'esprit chevaleresque et du jeu¹⁵ (Lamarre, 2002).



Figure 2 : Pratique de l'archerie par les femmes anglaises (Hansard, 1861).

Ainsi, du Moyen-âge à la fin de l'époque moderne, la lente apostasie de l'archerie militaire a conduit à sa conversion dans le domaine du jeu (Serdon, 2005, p. 224). Loin de

¹⁵ Nombre d'entre elles vont se transformer en clubs au moment de la création de la Fédération Française de Tir à l'Arc (1928).

s'étioler, la notion d'efficacité est toujours présente dans les esprits : on reconnaît l'impuissance du corps militaire français à avoir développé des stratégies opérantes avec ses archers, et le souvenir douloureux des défaites face à l'armée anglaise¹⁶ accentue le caractère efficace de cet armement (Contamine, 1972, p. 13 ; Gaier, 1995, p. 329). De même, le choix de doter les villes de compagnies d'archers avait été fondé sur l'efficacité défensive de cette arme (notamment pour disperser les assaillants).

Les contextes militaires sont usuellement admis comme étant les laboratoires de l'armement : « L'armement a constitué, de tout temps, le champ d'application des techniques les plus avancées. Il en a été le stimulant et le banc d'essai » (Gaier, 1979, p. 89). Pourtant, il ne faudrait pas négliger la part des autres domaines d'utilisation dans l'évolution technique et l'appréciation de cet armement. Sur le long terme, la redéfinition de l'utilisation de l'archerie (popularisation de la chasse et du jeu) suscitera de nouveaux développements en terme d'élaboration. Pour la chasse, cela précipitera « l'essor de certaines formes d'armes au détriment d'autres ». Et ce constat se transpose sans difficultés à l'archerie de jeu où « l'évolution en tant que jeu nécessite, de la même manière que le changement des pratiques cynégétiques, la fabrication d'un équipement approprié » (Serdon, 2005). La recherche d'efficacité est toujours présente et même assurée par l'esprit de compétition. Et, aujourd'hui, la technologie la plus en pointe repousse régulièrement les limites mécaniques et physiques de cette arme, à l'exemple de l'arc à poulie (arc *compound**), de l'usage de fûts en carbone, de plumes synthétiques, de viseur ...

Nous avons donc pu constater que le mythe des propriétés et des qualités de l'arc s'inscrivait sur un temps long. Il repose, en grande partie, sur les parangons anglais et français qui par leurs réponses respectives créent un jeu de miroir – d'autant plus intéressant pour notre sujet que c'est dans ces deux pays que la Préhistoire a été inventée et que la question de l'armement préhistorique y a été discuté le plus précocement. Cette situation est le fruit d'une construction subtile dont la notion d'efficacité constitue l'habile *phylum*. Si tout concourt à démontrer ou valoriser la notion d'efficacité, certains des éléments utilisés ne sont pas matériels mais d'un ordre philosophique, religieux ou affectif. Aussi les arguments classiquement déployés (l'apport tactique, la tradition, l'invincibilité, le don de Dieu, l'affection d'une nation, le bienfait sanitaire de la pratique, ...) composent une image similaire

¹⁶ A l'exemple de la terrible bataille d'Azincourt, en 1415, où l'armée française de Charles VI, pourtant forte de 25000 hommes, a été défaite par l'armée anglaise d'Henry V comptant 6000 hommes dont 5000 archers.

à la visée d'un kaléidoscope : par des éléments différents dont les liens ne sont pas tangibles voire inexistants, on tente de suggérer l'existence de cette notion. L'incidence apparaît comme une évidence : la connaissance collective de cet armement¹⁷ est le résultat d'un traitement inconsciemment idéal (mais pouvant pourtant reposer sur des éléments matériels) à partir de la forme abstraite de l'objet technique. Le rapport se fonde à partir de ce qui est une « forme primitive de l'objet technique » (Baudrillard, 1968), et d'une tradition du discours fonctionnel (fondé ou erroné) qui lui est intimement associée. En somme, le filtre de la raison pratique traduit la logique du sujet qui ne retrouve dans l'objet que ce qu'il y met : en clair, cet armement est efficace. Cependant, pouvons-nous dire qu'une arme est efficace ? Ne devons-nous pas rechercher des arguments auprès de l'archer lui-même ? Seulement, avant d'appeler ce dernier à témoigner, encore faut-il savoir si l'archer ne subit pas lui aussi une construction d'image au même titre que l'arme qu'il utilise.

1.2. L'archer : Image d'un homme en arme avec un statut particulier

Si la notion d'efficacité conditionne la vision populaire de l'arc, une autre conception s'adjoint à l'utilisateur de cet armement : la noblesse (ou de façon plus générale, l'homme possédant un statut relativement notable dans la société). De sorte que le champ mythologique repose sur les deux composantes « arme et homme ». Cependant, il est surprenant de constater que cette vision se base sur un unique déclencheur : le personnage de Robin des Bois, dont nous allons voir que la perception a cependant sensiblement évoluée.

Pour les historiens médiévistes, le personnage de Robin des Bois est une difficulté en soit :

« The legend embroidered around the name of Robin Hood is mostly formed from the threats of earlier literature. The Robin Hood ballads are romantic fiction. As has been said, it is always summer in the forest. »¹⁸ (Bradbury, 1985, p. 63).

¹⁷ Notre propos reste circonscrit ici aux pays de l'Europe déjà évoqués précédemment. Cette remarque ne peut constituer, à ce stade, un principe plus généralisé.

¹⁸ La légende brodée autour du nom de Robin des Bois a principalement pris forme au regard de l'austérité de la littérature antérieure. Les ballades de Robin des Bois relèvent de la fiction romanesque. Comme cela a été dit, c'est toujours l'été dans la forêt.

« At present Robin Hood must remain a figure of legend and literature rather than of history, but no doubt the search for a real Robin will continue. »¹⁹ (*op. cit.*, p. 70).

« For all the efforts that have been put into finding the real Robin Hood has preserved his anonymity. ». ²⁰ (*op. cit.*, p. 69).

On comprend ainsi que le personnage n'a probablement guère d'existence réelle. Quoi qu'il en soit, le Robin des Bois des premiers temps de la diffusion de cette épopée ne correspond pas au Robin des Bois plus récent. En effet, le terme qui le caractérise dans les premières versions est « yeoman » ce qui « indicates a free man who is not a bound serf. He may own land or run a business, but he is usually a skilled worker of some kind. [...] The yeoman is essentially linked to life in the lower orders of society; he is not inherently a member of the gentry, [...] ». ²¹ (Knight, 2003, p. 1). Mais l'utilisation de ce terme n'est qu'un des aspects puisque nous constatons une histoire différente de celle connue actuellement : « But the modern person also will find surprises in the early stories. The bold medieval Robin is not an earl or even a knight, he has no relationship with a lady, is not a Saxon confronting Normans, does not live in the time of bad Prince John and (allegedly) good King Richard, does not lead a large band, and, in particular robs the rich to give to the poor; he looks after himself and his close associates. »²² (Knight, 2003, p. 1). L'importance du développement de la littérature courtoise en Angleterre a métamorphosé ce personnage en véritable héros, et cela assez tardivement puisque les textes connus sont empreints de références propres aux XV^e et XVI^e siècles (Singman, 1998, p. 47 ; Hahn, 2000, p. 42).

De l'homme libre sans statut élevé parcourant les bois avec son arc et vivant de larcins, Robin des Bois est devenu un homme appartenant à la noblesse et se battant pour la justice des droits des plus pauvres. Mais son rôle n'est pas d'abolir le régime existant mais de

¹⁹ A l'heure actuelle, Robin des Bois doit rester une figure de légende et de la littérature plutôt que de l'histoire, mais nul doute que la recherche d'un véritable Robin se poursuivra.

²⁰ Malgré tous les efforts qui ont été engagés dans la recherche, le vrai Robin des Bois a préservé son anonymat.

²¹ Indique un homme libre qui n'est pas un serf attaché. Il peut posséder des terres ou gérer une entreprise, mais il est généralement un ouvrier qualifié de quelque nature. [...] Le Yeoman est essentiellement lié à la vie dans les classes inférieures de la société, il n'est pas en soi un membre de la petite noblesse, [...].

²² Mais le lecteur actuel sera surpris par les premières versions. Le hardi Robin médiéval n'est pas un comte ou même un chevalier, il n'a aucune relation avec une dame, n'est pas un Saxon affrontant les Normands, ne vit pas au temps du mauvais Prince Jean et du (prétendument) bon Roi Richard, ne dirige pas une grande bande, et en particulier, ne vole pas les riches pour donner aux pauvres ; il se préoccupe de lui et de ses proches compagnons.

« demonstrate that poor men need not be passive » (Pollard, 2009, p. 112). Cependant l'intérêt de ce retournement de situation du personnage réside dans la continuité de l'utilisation de l'arc pour cette « noble » cause. En effet, l'association entre le Robin yeoman et l'arc est logique puisque cette arme est considérée comme « lower-class weapon » ou « unaristocratic » et était l'arme des hommes des classes inférieures de la société (de Vries et Smith, 2007, p. 35 ; Holt, 1961, p. 16 ; Bradbury, 1985, p. 1). En effet, « nobles could be killed by low-class archers, without even an opportunity for retaliation »²³ (Bradbury, 1985, p. 3). L'image de cet armement était donc très négative et surtout était associée avec un manque de courage évident : comme arme de longue distance, elle évite le combat au corps-à-corps et s'apparente donc à de la lâcheté. L'arme noble par excellence est l'épée. Ainsi, le choix de conserver un arc entre les mains d'un Robin noble de naissance se justifie par la vocation même de ses actes : protéger les plus démunis en vivant à leurs côtés et en utilisant l'arme associée à leur basse condition.

L'archerie, par cette image chevaleresque tardive, devient un vecteur du respect social et identitaire de celui qui la pratique : la noblesse de l'âme et la noblesse de l'arme. A partir de cela, nous rentrons dans le principe décrit par Cl. Gaier : « une constante dialectique entre signifiant et signifié, entre l'instrument et son usage, entre son usager et le statut social que celui-ci revendique. Il en résulte une pétition de principe permanente : l'arme noble est la meilleure et la meilleure est celle des nobles ; *a contrario* : le roturier n'est pas un guerrier, son armement est pauvre et inefficace. » (Gaier, 2004, p. 154). A travers l'évolution de la légende de Robin des Bois, on constate donc un véritable renversement du système existant sur la perception des archers dans la société. Cette évolution est la source même de notre vision actuelle car le mythe de Robin des Bois « symbolises the romance and popularity of medieval archery » (Bradbury, 1985, p. 58 ; Fig. 3) : l'archer²⁴ devient un héros noble de la société dans laquelle il évolue.

La constitution de cette figure emblématique conforte de façon décisive le mythe bâti en parallèle autour de l'archerie, et la construction en devient imbriquée si étroitement qu'elle en est exemplaire. Le héros et son épopée onirique traduisent une nouvelle histoire de cet

²³ La noblesse pouvait être tuée par des archers de basse condition sans alternative de vengeance.

²⁴ Il est intéressant d'observer qu'il existe une confusion dans les archers héroïques : ainsi Guillaume Tell est communément pensé comme utilisateur d'un arc, alors qu'en réalité son arme est une arbalète (Depping, 1871, p. 315). Il ne peut donc pas s'imposer comme un exemple dans notre propos.

armement, et celle-ci va influencer notre perception de la place des archers et de l'archerie dans les sociétés anciennes.



Figure 3 : Détail de l’affiche du film *Robin Hood* avec Errol Flynn et Olivia de Havilland (Affiche originale Warner Bros Picture, 1938 ; modifiée).²⁵

Ainsi, l’archer et l’archerie s’entourent de tout un cortège de présupposés bien implantés dans la mémoire et la culture collective occidentale. Ceux-ci sont très souvent en contradiction avec les données et les témoignages historiques. Dans la suite de ces constatations, nous pouvons observer que l’endurance des présupposés ainsi que la mutation de la mémoire collective a conduit à une redéfinition de certains constituants de cet armement. Cette situation, pouvant paraître bien anecdotique au regard de l’élaboration mythologique, s’impose comme l’étape terminale de cette sublimation. Et l’on peut penser que, peu ou prou, cet imaginaire occidental qui entoure l’arc et l’archer pèse peu ou prou sur la représentation de l’un et de l’autre dans le passé préhistorique, lorsque celui-ci fut inventée. Mais, avant d’aborder cette étape, il nous faut encore faire un détour en direction de certains objets liant, inconsciemment de prime abord, le monde moderne et l’archerie préhistorique.

²⁵ L’impact du cinéma sur la perdurance du mythe est bien évidemment très important dans nos sociétés, tout en reconnaissant que, par ailleurs, il touche des sociétés pour lesquelles l’épopée de Robin des Bois n’a pas de fondements traditionnels.

1.3. La pointe de flèche ou la langue de serpent pétrifiée ?

Si extraordinaire que cela paraisse, certaines croyances populaires vont conduire à dénaturer la connaissance des objets. Une floraison de superstitions, qui s'appuient matériellement sur un travestissement d'objets manufacturés en créations naturelles ou divines, est perceptible dans le contexte médiéval, et plus sûrement à l'époque moderne pour ce qui nous intéresse. Quels sont donc ces objets, quels sont les éléments qui les composent, et quelles sont les vertus qui leur sont attribuées ?

Deux catégories d'objets vont nous concerner directement : les amulettes et les languiers. Les amulettes sont créées à partir de plusieurs types de matériaux d'origine soit minérale, soit végétale, ou soit organique, mais aussi à partir d'outils préhistoriques recueillis. Il n'est fait aucune différence entre les éléments naturels et les pièces anthropiques, qui sont alors assimilés et appartiennent tous à ce que l'on a dénommé les céraunies (Laming-Empeire, 1964).

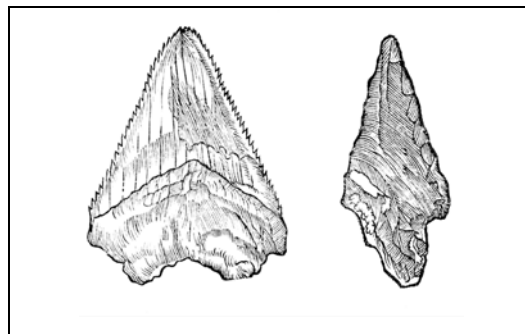


Figure 4 : Présentation de dent de requin fossile et d'une pointe de flèche comme des éléments produits par la foudre (Aldrovandi, 1648).

Pour une même mission — écarter les maux pour l'individu portant l'amulette avec laquelle ils sont faits —, les pointes de flèche préhistoriques côtoient les fossiles, les pierres semi-précieuses ou non, les fragments de coraux et les dents (Fig. 4). En conséquence, l'objet se voit gratifié d'une vertu curative. Cette explication tire son essence du Moyen-âge, mais celle-ci vaut-elle également pour des pièces similaires d'âge antique ?

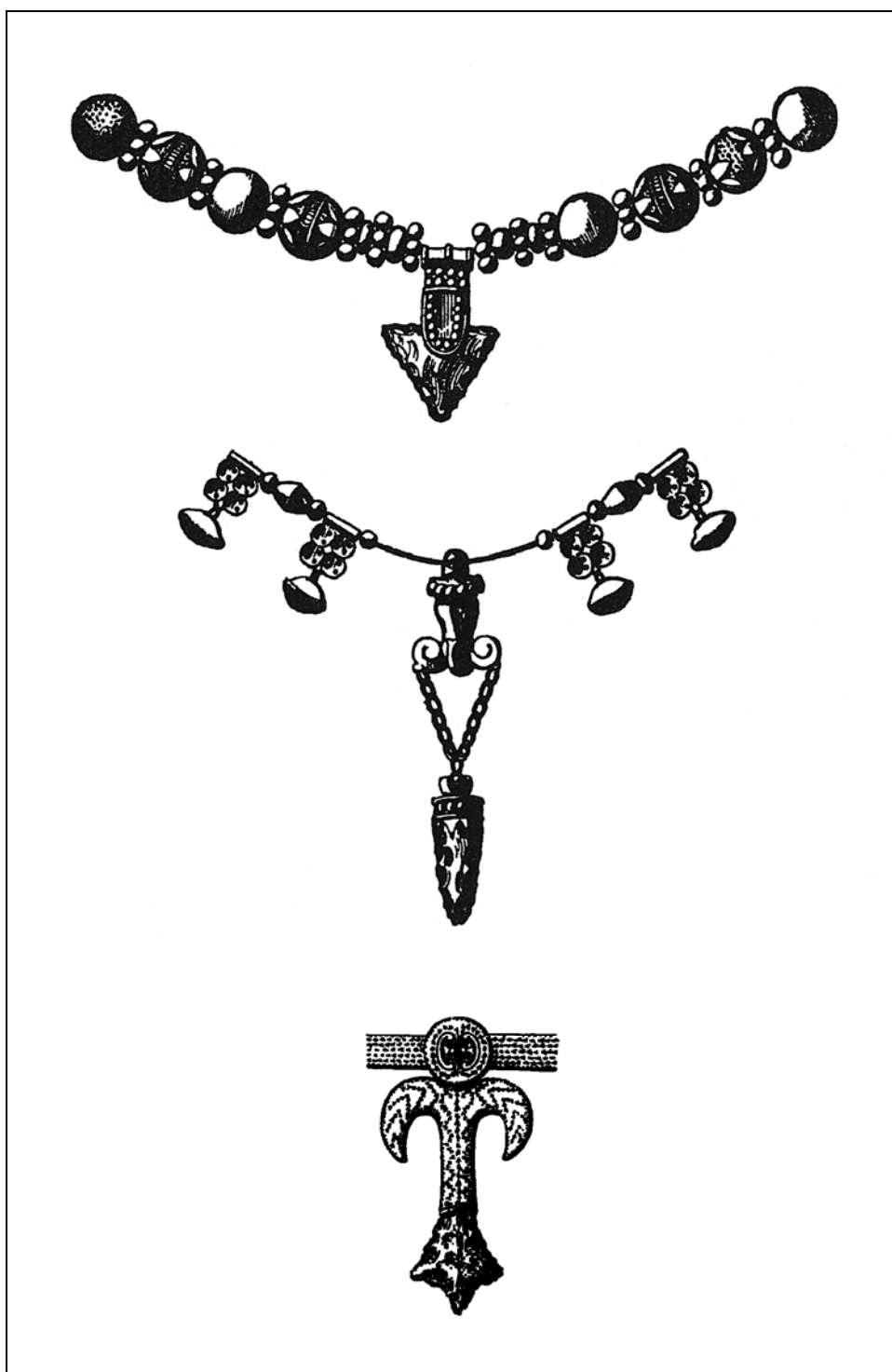


Figure 5 : Exemples publiés par E. Cartailhac de pointes de flèche entrant dans la composition de colliers étrusques (Cartailhac, 1877, et 1896).

Pour l'Antiquité, les indices sont maigres. Les quelques exemplaires conservés datant de cette période concernent la civilisation étrusque. Trois exemples ont été présentés et publiés par Emile Cartailhac (Cartailhac, 1877, p 41-42 ; Cartailhac, 1896, p. 6 ; Fig. 5). Il s'agit de pointes en silex entrant dans la composition de pièces d'orfèvrerie en or (des colliers exclusivement). Les deux premières pièces sont conservées au British Museum de Londres (n° de catalogage des antiquités grecques et romaines : Jewellery 2274 et 2275 ; acquisition en 1846 et 1856). Les croquis de ces pièces sont de la main de cet auteur qui avoue ne pas pouvoir retranscrire toute la délicatesse du travail d'orfèvrerie (Cartailhac, 1877, p. 41). La dernière pièce étrusque est un des objets de la collection Campana achetée par Napoléon III (Musée du Louvre). Si cette collection fut l'objet de scandales à multiples facettes (Reinach, 1904a et b ; et 1905a, b et c), la pièce qui nous intéresse pose le problème du pastiche : il s'agit d'un collier remanié dont l'assemblage entre les différents éléments est douteux (Gaultier et Metzger, 2005, p. 51). Le collier dans son état actuel n'a jamais véritablement existé mais la plus grande majorité des éléments sont d'authentiques produits étrusques (*Op. cit.*, p. 146). La présence de pointe de flèche dans ces compositions de collier peut tout à fait paraître incongrue, pourtant un collier de cette même collection est constitué par différentes pendeloques métalliques en forme de pointe de flèche dont la composition élémentaire du métal révèle une fabrication antique (Bj 517 ; *Op. cit.*, p. 119).

E. Cartailhac considère que ces objets étrusques partagent les mêmes attributs de superstition que leurs homologues médiévaux (Cartailhac, 1877). Mais, en réalité, les données sont également rares pour cette période et il est donc actuellement impossible de tracer un lien entre les pièces antiques et les pièces post-médiévales, qui demeurent les plus nombreuses. Sans doute en existe-t-il, mais les arguments nous manquent pour en conforter l'hypothèse. Il est donc plus aisé d'aborder les amulettes de la période moderne. Celles-ci sont composées de la même façon que les rares spécimens médiévaux et les mêmes vertus leur sont associées : combattre les maladies et parfois éviter la foudre.

Quatre exemples nous sont signalés régulièrement par des préhistoriens : une pointe de flèche montée sur un chapelet retrouvé dans une tombe de moine du XVI^e siècle (Cartailhac, 1896, p. 6 ; Hure, 1928 ; Saintyves, 1936, p. 94), une pointe de flèche montée en pendeloque en argent du XIX^e siècle provenant d'Italie, une pointe de flèche dans un sachet en forme de cœur du XIX^e siècle et provenant elle aussi d'Italie (Laming-Emperaire, 1964, p. 41), et une pointe monté en pendeloque achetée par G. de Mortillet à Modène et déposée au Musée de

Saint-Germain-en-Laye (Cartailhac, 1877, p. 40 et Mortillet G. et A., 1903, planche XLVII ; Fig. 6).



Figure 6 : Comparaison entre les illustrations d'une même pièce publiées par Cartailhac et de Mortillet²⁶ (Cartailhac, 1877 (à gauche); Mortillet (de), 1903(à droite)).

Comme l'indiquait A. Laming-Empeire, le plus bel ensemble de ces amulettes a été exposé lors de l'Exposition universelle de Paris en 1889 par G. Bellucci (Bellucci, 1889). Provenant toutes d'Italie, d'un milieu paysan, elles côtoyaient sans distinction les madones et les saints (Bayon, 1890, p. 219 ; Laming-Empeire, 1964, p. 41).

Les exemples de la collection de G. Bellucci montrent la grande diversité de ces amulettes (Fig. 7). Les différences s'expriment tant dans les choix de la pointe de flèche (variabilité des longueurs, des largeurs, et des rapports entre ces deux critères de dimension) que dans le travail de montage en orfèvrerie. L'occurrence recherchée consiste en l'utilisation du modèle de pointe avec un pédoncule et des ailerons. Ceci ne doit à l'évidence rien au hasard : le modèle constituant la référence d'une pointe de flèche dans les sociétés occidentales est indéniablement celui de la pointe à pédoncule et ailerons et si ces populations n'ont pu, par analogie avec les pointes historiques, reconnaître en ces objets une armature de projectile, elles ont en tous les cas identifié en eux une forme familière.

²⁶ La certitude est acquise qu'il s'agit bien de la même pièce. Mais lors de la réédition du *Musée Préhistorique* par A. de Mortillet, ce dernier a totalement repris bon nombre des illustrations en leur donnant un aspect idéal totalement soumis à ses propres interprétations.

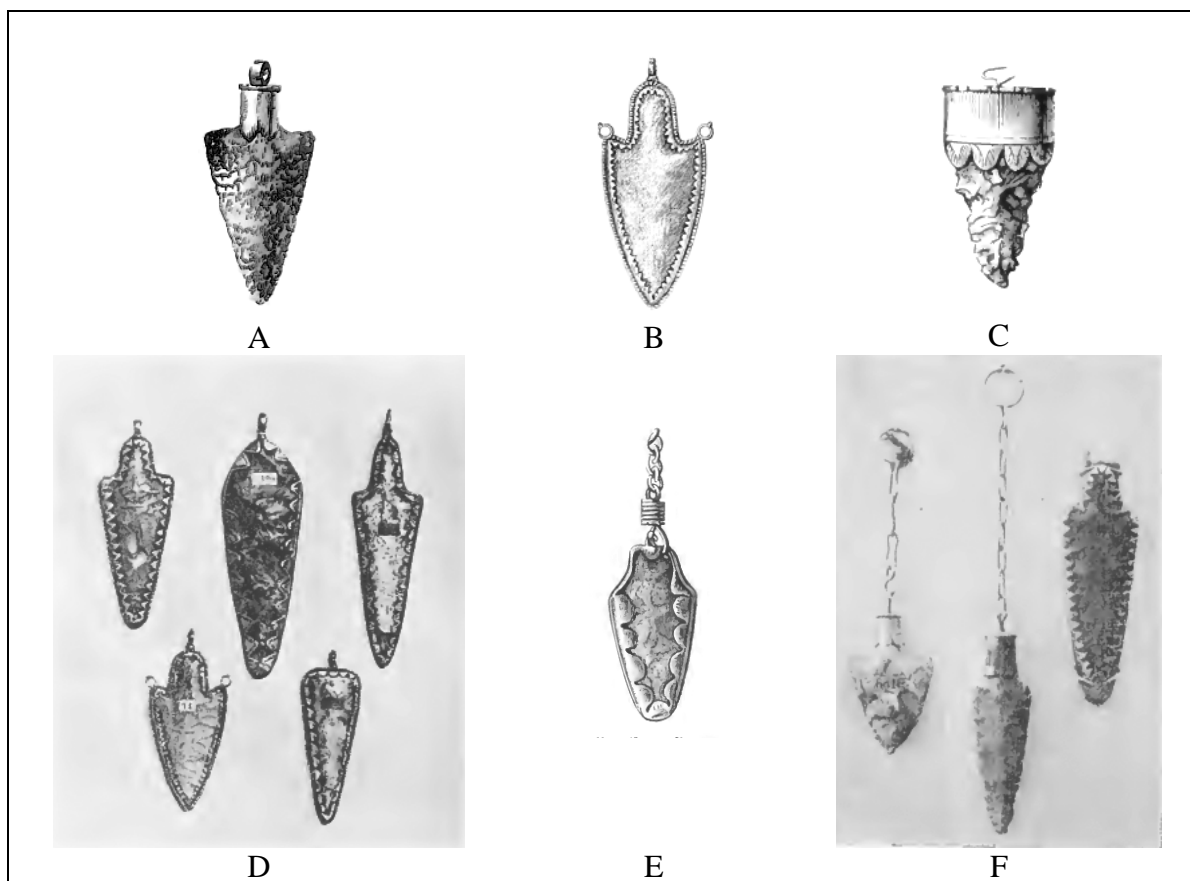


Figure 7 : Exemples de la collection Bellucci de pointes de flèche utilisées comme amulettes en Italie (Bellucci, 1907).

Cette litholâtrie, inscrite dans les mœurs et les croyances, s'amplifie au regard de certains événements comme les crimes de poison. Par « la *proba*, mot qui sert à la fois à désigner l'action de l'épreuve et l'objet par lequel on y procède » (Collard, 2003, p. 89), les minéraux et les fossiles deviennent des instruments aux vertus révélatrices. Les dents de requins fossiles se métamorphosent ainsi en langues de serpent, et l'explication de l'existence de ces langues pétrifiées repose sur un phénomène extraordinaire mais naturel : la tête de ces reptiles produirait une concrétion toute particulière de la partie linguale. Le rapport au serpent n'est évidemment pas anodin au regard de sa nuisance dans l'histoire de la religion catholique. Ces langues montées en arbre ou « languiers » accompagnent le sel sur la table pour éprouver les aliments. Les papes, les souverains et les princes, de même que certains dignitaires, en possèdent²⁷, et ces objets font partie des présents jusqu'au XV^e siècle. On leur

²⁷ On peut signaler plusieurs inventaires effectués à l'avènement de papes : Boniface VIII (1295) 15 pièces ; Clément VI (1343) 12 pièces ; Benoît XIII (1394) 7 pièces (Collard, 2003).

accorde une valeur pratique et esthétique même si parfois le doute subsiste : « l'important est que les criminels y croient ... » (Guido da Vigevano, *Thésaurus* cité par Collard, 2003, p. 86).

Cependant le rapport entre les languiers et les pointes de flèche est loin d'être avéré. En effet, nous avons constaté une confusion réelle entre les amulettes composées avec des pointes de flèche et les languiers. La littérature existante sur les languiers et les crimes de poisons ne stipule en aucun cas l'utilisation de pointe de flèche, mais confirme l'utilisation de corail et de dents de requin²⁸ (pour exemple : Lentsch, 1994, p. 158). Nous sommes donc face à une construction récente dans le domaine des idées reçues, née de la confusion entre deux objets de vocation différente. Cette confusion peut trouver son origine dans la similitude du montage en orfèvrerie : en effet, les pièces de languier possèdent, elles aussi, un anneau de suspension. Mais elle peut aussi trouver sa source, ici plus particulièrement pour la communauté des préhistoriens, dans la connaissance et la diffusion de la collection d'amulettes de Bellucci suite à l'exposition universelle de 1889. Les amulettes auraient été assimilées aux langues de serpents pétrifiées par le transfert d'idée « pierres de foudres = langues de serpents », et il ne pouvait que s'en suivre une méprise sur leurs vertus respectives ainsi que sur leurs utilisations.

1.4. Un ensemble complexe d'images

Les exemples exposés précédemment (cf. *supra*, 1.1 et 1.2) sont révélateurs de la construction idéologique élevée autour de la toxophilie. Ce contexte, actuellement en exercice, est l'aboutissement d'une revalorisation profonde de cette arme propre, à l'origine, aux classes populaires. L'appropriation de ce nouveau visage de l'archerie s'est modelée anciennement et repose sur un assemblage touchant non seulement l'arme (dans sa globalité et parfois certains de ses éléments de composition) mais aussi son utilisateur. Il en ressort une grande complexité qui, finalement, assoie la mythologie entourant cet armement.

²⁸ Les doutes pourraient être pleinement levés par l'examen de la collection la plus importante et totalement intègre qui a été constituée par les papes et est conservée au sein du Vatican. Les inventaires de ces objets ne sont généralement pas précis sur leur constitution réelle.

Nous avons soulevé quelques causes clés de cette métamorphose mais la plus grande question réside dans la compréhension des mécanismes qui ont contribué à la perdurance de ces images. Attention, cependant, à certains pièges. Il faut se montrer attentif à ne pas enrichir les leurres engendrés par les idées reçues ou considérées comme acquises et avérées. Cela revient à savoir caractériser précisément le matériel d'archerie, sans présupposés et surtout sans utiliser d'analogies avec des pièces chronologiquement postérieures. Cela revient aussi à ne pas s'inscrire dans le postulat sans fondement (pour ce qui est antérieur à l'époque médiévale occidentale) d'un archer synonyme de digne héros salvateur, et donc de pouvoir se laisser l'ouverture du champ des possibles sur cette question. Cela renvoie ainsi à une démarche critique sur notre propre discipline : comprendre ce qui constitue la part de préjugés dans les propos des préhistoriens de la part de la réflexion basée, elle, sur des arguments purement archéologiques. Pour parfaitement saisir cette influence potentielle sur le domaine scientifique, il semble essentiel de saisir la responsabilité des méthodes en usage permettant la translation de ces idées par les précurseurs de la discipline.

2. La toxophilie de l'homme ancien : quelques éléments d'historiographie

Les précurseurs de l'archéologie préhistorique ont été confrontés à cet armement dès les premiers pas de cette discipline. Comment ont-ils abordé ce matériel, par quelles voies et quels types d'influence sont perceptibles dans leur démarche ? De même, quelles images ont-ils véhiculé de l'archer préhistorique ? Ces différentes questions reprennent volontiers la trame de notre lecture historique sur la constitution de la mythologie toxophile. Ainsi, si des liens existent entre la pensée commune des sociétés et les préhistoriens qui appartiennent à ces sociétés, nous devons tâcher de les mettre en parallèle. Cependant, nous ajouterons ici une partie que nous n'avions pas évoquée antérieurement : à savoir, les domaines d'activités pour lesquels l'archerie rentre en fonction. L'objectif ainsi défini permettra de caractériser réellement ce qui instaure la part de la réflexion scientifique de ce qui est le fruit de l'acceptation et de l'usage des présupposés précédemment exposés. Cette conduite s'impose comme une mise en place de précautions méthodologiques assurant notre propre approche.

2.1. Perceptions de l'archerie préhistorique

La lecture historique sur notre discipline révèle que l'archerie a été principalement traitée de façon dissociative. Seuls quelques composants du mobilier d'archerie ont attiré les premiers préhistoriens. De ce fait, cet armement se laisse percevoir à partir de quelques arcs identifiés, mais surtout, pour un facteur de conservation différentiel évident, sa compréhension se structure autour de la seule extrémité de la flèche qu'est l'armature. Il faut

admettre, en ce sens, que les conditions de la démarche adoptée ne sont dues qu'à la reconnaissance directe de ces pièces. Une armature avec un pédoncule et des ailerons trouve encore sa fonction dans le domaine de l'archerie « primitive » ou sportive du monde contemporain. Il n'existe donc aucun doute possible quant à son identification. C'est ainsi que, parce qu'on les reconnaît de façon évidente et qu'elles sont nombreuses dans les assemblages archéologiques, les premiers préhistoriens tentent d'en dessiner les grandes familles morphologiques. En revanche, les autres formes, comme les pièces tranchantes, ont tardé davantage à être identifiées.

Toutefois, cette reconnaissance repose aussi sur la diffusion des données ethnographiques. Ces dernières introduisent cependant des ambivalences fonctionnelles pour certaines pièces, et ce, malgré leur spécification nettement identifiable au premier regard. Ainsi, Maurice Féaux relève par exemple, à propos d'armes de jet pourtant clairement identifiables comme telles, que ceci « n'empêche pas qu'elles aient pu servir à des usages divers. Dans son livre déjà cité, Nilsson parle d'une pointe de flèche en obsidienne, à bord ondulé et venant de la Terre de Feu, où son propriétaire s'en servait en guise de couteau. » (Féaux, 1883, p. 247).

2.1.1. Les collections et le comparatisme ethnographiques

Nous venons d'évoquer l'attrait du comparatisme ethnographique que nous avons déjà signalé lors d'une approche historique de la perception des assemblages lithiques néolithiques (Dias-Meirinho, 2007, p. 453). Un des principaux auteurs, en l'occurrence Sir John Lubbock, a été l'un des instigateurs d'une telle démarche. Dans son ouvrage, *Prehistoric times as illustrated by ancient remains and the manners and customs of modern savages* (Lubbock, 1878), il l'emploie comme un véritable système de compréhension des sociétés anciennes. Dans le thème qui nous préoccupe directement, nous pouvons citer l'exemple fameux de la comparaison des armatures de France, d'Amérique du Nord et de la Terre de Feu : « The great similarity of arrow-heads, even from the most distant localities, may be seen in figs 123, 124 and 125, which represent specimens from France, North America, and Tierra del Fuego respectively. The different forms were perhaps in use in different tribes, but more

probably they are due to the variety of purposes for which they were intended, (...) »²⁹ (Lubbock, 1878, p. 106 ; Fig. 8).

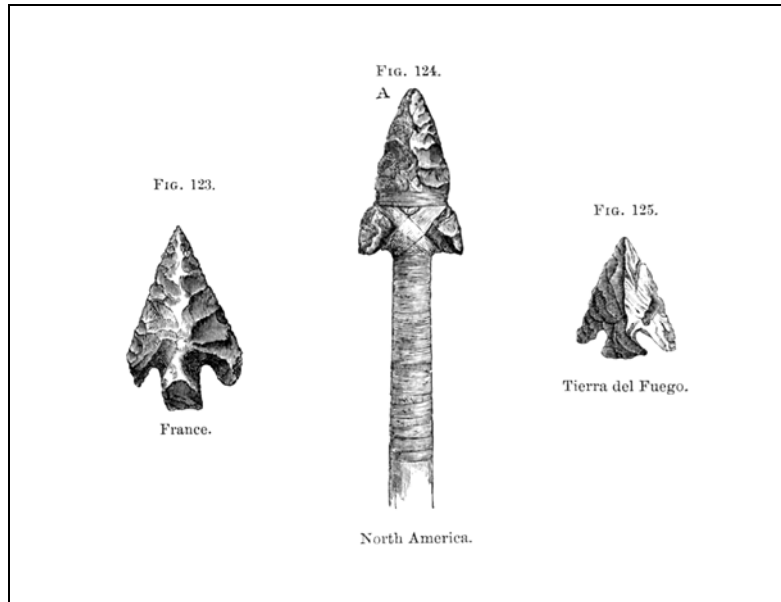


Figure 8 : Le comparatisme ethnographique des pointes de flèche par J. Lubbock (Lubbock, 1878).

Si les comparaisons sont principalement d'ordre morphologique pour une grande partie, il en existe néanmoins d'ordre technique : « il est probable que nos sauvages ancêtres devaient employer des moyens analogues » ou encore « il est plus admissible de supposer que ces minces éclats ont été détachés par pression, avec un instrument analogue à l'*arrow-flaker* esquimau » (Féaux, 1883, p. 257). Bien que couramment reprise, l'hypothèse de l'utilisation de ce compresseur reste pour la plupart des auteurs qui la mentionne une véritable interrogation technique : « je copie cette description³⁰, mais j'avoue ne pas la trouver suffisamment claire pour me donner une idée exacte de la manière dont l'ouvrier esquimau

²⁹ La grande similitude des pointes de flèche, même de localités les plus éloignées, peut être observée sur les figures 123, 124 et 125 qui présentent des spécimens provenant respectivement de France, d'Amérique du Nord, et de la Terre de Feu. Les différentes formes étaient possiblement utilisées dans différentes tribus mais elles sont plus probablement le résultat de la variété des objectifs pour lesquels elles ont été prévues.

³⁰ « L'établi sur lequel se fabriquent les pointes de flèche consiste, dit-on, en un bloc de bois dans lequel on a creusé une cavité en forme de cuiller : on place l'éclat de silex sur cette cavité ; puis en pressant l'*arrow flaker* doucement sur le bord, en ayant soin de le tenir dans la position verticale, d'abord d'un côté puis de l'autre, comme on réglerait les dents d'une scie, on enlève des fragments alternativement de chaque côté, jusqu'à ce que l'objet présente la forme d'une pointe de flèche ou d'une tête de lance ayant deux côtés coupants et dentelés. » (Joly, 1885, p. 196).

arrive au résultat désiré » (Joly, 1885, p. 196). Quoi qu'il en soit, la réponse est constituée par le biais de l'exemple, même si parfois ce dernier n'est qu'une transcription ou l'aménagement des récits de voyageurs n'étant pas ethnologues ou ingénieurs. Le volet purement technique était donc difficile à mettre en œuvre. Pourtant, par les créations et les enrichissements de collections ethnologiques, la voie du comparatisme matériel acquiert une pleine valeur instructive.

Particulièrement dans le cas des arcs, des reconstitutions ont été fabriquées très tôt au regard d'exemples ethnographiques. Dans ce cadre, il ne s'agit plus de comparaisons mais d'interprétations à partir de l'existant dans les populations actuelles ou sub-actuelles. Le Vicomte Ludovic Napoléon Lepic va ainsi produire un assortiment d'exemplaires reconstitués à partir « de pièces de rebut » en silex du musée de Saint-Germain-en-Laye selon cette méthode car « on peut retrouver les modèles probables de nos ancêtres, parmi les nombreux spécimens de nos collections ethnographiques » (Lepic, 1872, p. 24). Dans ces pièces reconstituées, se retrouvent non seulement des arcs mais aussi des armatures emmanchées par différentes méthodes représentées sur les planches XIV, XIX et XX de son ouvrage (Fig. 9).

Cette démarche de comparatisme ethnographique repose alors de façon structurelle sur l'existence supposée d'« universaux » qui ne sont, en fait, que le reflet de comportements humains récurrents dans les sociétés et dans le temps : ce « n'est qu'un moyen indirect de pénétrer où nous ne pouvons arriver directement, d'élucider les obscurités dont sont enveloppées nos origines, d'expliquer le passé plus antique par un passé plus récent » (Renard, 1931, p. 2). Il s'applique à de nombreux champs d'études et ne se limite pas à l'armement et encore moins à l'archerie. L'approche menée sur cette dernière suit entièrement la logique conceptuelle adoptée par les premiers auteurs sur la Préhistoire (Cartailhac, Figuier, Lubbock, de Mortillet, ...). Elle n'est donc ni exceptionnelle ni exclusive, car elle accompagne une situation courante. Mais, ici peut-être plus qu'ailleurs, elle statue et scelle, de façon quasi absolue, l'avenir de la perception que nous avons de ce mobilier ainsi que son étude. L'usage de la comparaison ethnologique est « la » réponse méthodologique abondamment consommée pour répondre à l'identification des armes : « (...) ces armes, ces outils, d'époques et de provenances si diverses, offrent les plus étroites analogies avec l'outillage de certains peuples modernes (Eskimaux, Néo-Calédoniens, Néo-Zélandais, Australiens), restés jusqu'à présent dans l'état voisin de la barbarie où se trouvaient nos ancêtres. Preuve évidente que mû par les mêmes besoins, guidé par les mêmes instincts, entouré des mêmes circonstances, l'homme

agit toujours et partout de la même manière, et emploie des procédés empreints d'une très grande analogie. » (Joly, 1885, p. 199).

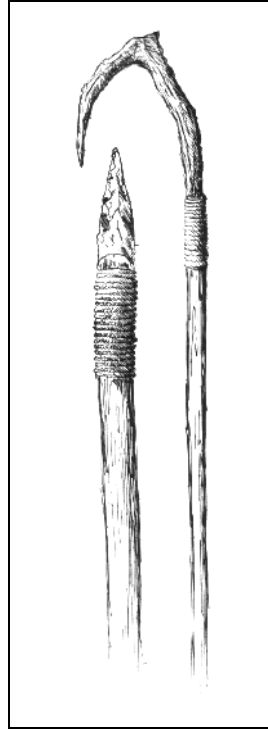


Figure 9 : Reconstitution d'armes préhistoriques par la solution du comparatisme (Lepic, 1872, pl. XIX).

L'approche menée sur le mobilier d'archerie au moyen de références ethnographiques n'est, en définitive, qu'une voie connexe mise au service du véritable travail en œuvre à cette époque de la reconnaissance de la Préhistoire. Le besoin fondamental de ces premiers temps scientifiques fut de classer les différents types d'objets et de les caler dans une chronologie.

2.1.2. L'incontournable voie classificatoire

L'étude des éléments d'archerie (les armatures uniquement) va finalement se conformer à l'élan général de la classification. Toutefois, les tentatives vont subir le « contre-effet » de la reconnaissance *a priori* aisée de ces objets. De fait, le travail typologique sur ces

pièces est globalement laconique dans les descriptions du matériel voire extrêmement confus (Dias-Meirinho, 2007). Qu'il s'agisse des présentations de Louis Figuier (Figuier, 1873), de John Lubbock (Lubbock, 1878) ou celle de Joseph Déchelette (Déchelette, 1908), on observe qu'il n'y a pas de distinction évidente de types mais plutôt une opposition entre des objets qualifiés de pointes de flèche avec d'autres en pointes de lance et même en pointe de javelot. Dès lors, ceci crée une confusion réelle entre ces différents groupes d'armes. Ces méprises sont confortées par l'observation de traitements similaires dans la fabrication : à propos des pointes de flèches « elles ne le cèdent en rien, sous le rapport de la finesse d'exécution, aux pointes de lance ou de javelot » (Figuier, 1873, p. 361). La distinction entre les deux repose donc sur les dimensions de l'objet et, de temps à autre, sur la morphologie globale : « On désigne sous le nom de pointes de javelot les armatures plus grandes que les pointes de flèche, mais il est impossible d'indiquer une démarcation précise entre les deux groupes. Nous ignorons en effet quelles étaient, parmi ces armes de jet, celles que l'on projetait au moyen d'un arc et celles qui se lançaient à la main. » (Déchelette, 1908, p. 498). Aussi, « Rien ne démontre d'une manière absolue que ces magnifiques pointes soient réellement des lances. » (de Baye, 1888, p. 53). Ajoutons qu'en dehors de la confusion existante pour les armatures de projectile, il en existe une seconde par la difficulté de distinction entre les poignards et les pointes de lance : « Il est souvent difficile de distinguer l'une de l'autre de ces deux armes. [...], les mêmes lames auraient pu se fixer comme armature au sommet d'une hampe. » (Déchelette, 1907, p. 492).

Cependant, même dans le cadre admis des armatures de flèche, il fut difficile d'opérer une classification permettant de rendre compte des grandes classes mais aussi de toute la variabilité présente au sein de celles-ci, « car la forme de ces armes échappe à la description par une complication de lignes qui est la suite nécessaire des procédés de confection. » (Lacombe, 1877, p. 4). Avant d'exposer les propositions typologiques émises aux fondements de la discipline, nous devons discuter d'un point problématique faisant débat dans la communauté scientifique de l'époque : l'authenticité et la véracité des armatures tranchantes dans les assemblages de la fin du Néolithique. Car en effet, comme nous l'avons déjà évoqué, si les pièces ressemblant le plus fidèlement par analogie à des pointes de flèches occidentales ont été immédiatement admises comme telles, d'autres types auront beaucoup plus de peine à s'affirmer.

2.1.2.1. Controverses sur la question des armatures tranchantes

L'existence de flèches montées avec des armatures tranchantes fut un vrai sujet de polémique. Elle devint le nœud de discordes profondes entre certains préhistoriens, créant des précédents tels que des auteurs partisans de cette hypothèse, comme Cartailhac, vont se trouver gênés dans le traitement de cette question (cf. *infra*).

Le plus fervent défenseur de l'utilisation de cette solution d'armement d'une flèche est le baron Joseph de Baye. Son travail sur les hypogées de la Marne l'a confronté à des éléments matériels dont il perçoit toute la valeur argumentaire sur cette question. De fait, au début de l'année 1872, J. de Baye travaille dans la vallée du Petit Morin en Champagne et trouve en surface deux pièces tranchantes. Quelques semaines plus tard, en s'attelant à une cinquantaine de « grottes »³¹ à Courjeonnet et à Coizard, il en récolte plus de 400. Au mois de juin de cette même année, il découvre une « grotte » totalement scellée et parfaitement intacte dans laquelle, après des relevés précautionneux, il distingua une vertèbre avec une pièce tranchante fichée parmi les ossements conservant leurs rapports anatomiques (de Baye, 1874a, p. 403). Pour lui, il ne fait pas de doute qu'il s'agit d'armatures de flèche et propose, dès cette même année, un article dans lequel il considère que l'examen de cette vertèbre a « tranché la question relative à leur emploi » (de Baye, 1873, p. 26). Cependant, le cheminement interprétatif de J. de Baye n'a pas été aussi évident puisque ses premières impressions étaient qu'il s'agissait de pièces en usage dans un cadre strictement funéraire et non particulièrement des armatures de flèche (de Baye, 1874a, p. 403). Cette hypothèse de départ n'avait soulevé que scepticisme de la part du monde scientifique et comme il le stipule : « les hésitations de quelques savants, encore à la recherche d'une solution, semblaient autoriser de nouvelles études et encourager d'autres opinions » (*Op. cit*, p. 403). C'est pourquoi dans son article de 1873 intitulé *La balistique préhistorique*, il tente de s'appuyer sur des questions d'un ordre bien différent de celui de la typologie (de Baye, 1873) :

- la physique : « Tout le monde sait, en effet, que sous l'impulsion d'une force égale, la vitesse du projectile est proportionnée à son poids ; et qu'une légère différence dans la longueur ne saurait modifier la trajectoire, puisque les

³¹ Ce sont en fait des hypogées creusés artificiellement mais J. de Baye les nommera « grottes » dans tous ses écrits.

diverses particules matérielles du projectile sont le point d'application de la pesanteur, et que le poids n'est rien autre chose que la résultante de toutes les forces appliquées à chacun de ces éléments. » (*Ibid*, p. 27) ;

- la vocation fonctionnelle différentielle : « Elles étaient probablement destinées à la chasse des oiseaux et des animaux, ce qui expliquerait encore, d'une autre manière, les différences de forme, de volume et de poids. » (*Ibid*, p. 27) ;
- la voie expérimentale : « On pourrait ainsi en expérimenter les effets et constater les résultats obtenus au point de vue des distances par les différents calibres de ces flèches. » (*Ibid*, p. 27).

Mais l'argument final de cet article se propose comme un rappel des écueils de la recherche en cours : « En terminant, nous croyons devoir appeler l'attention des savants qui s'occupent des études préhistoriques, sur un grand nombre des silex qui se rencontrent dans les stations de l'âge de la pierre polie, qui n'ont jamais été mentionnés dans les ouvrages spéciaux et qui manquent dans nos plus riches collections. Nous-même avons en notre possession un certain nombre de silex de ce genre, qui faisaient très certainement partie de l'outillage des temps préhistoriques, qui ne sont pas encore nommés et dont l'usage n'a pas été étudié. » (*Ibid*, p. 30). Dans cet article, les propos participent au renforcement de la position interprétative de ce préhistorien : « Il ressort (...) que les silex qui appartiennent à ce type étaient employés comme projectile, et faisaient partie de la balistique préhistorique. » (*Ibid*, p. 29).

Cependant, ce premier article est loin d'être suffisant aux yeux de la communauté scientifique puisqu'« un grand nombre de questions [...] s'agitent aujourd'hui parmi les savants spécialistes » et ceci malgré ce que J. de Baye considère comme « un rayon de lumière qui brille dans les ombres des temps préhistoriques » (Baye, 1874a, p. 401). Aussi, il s'applique à prolonger la diffusion de ses découvertes en proposant une lecture à la Société d'anthropologie de Paris ainsi qu'un article spécifiquement dévolu à la question des armatures tranchantes en 1874. La première communication concerne les ensembles sépulcraux de la vallée du Petit-Morin : elle porte donc sur l'intégralité des découvertes et ne se focalise pas sur le point spécifique des armatures. Dans ses propos retranscrits dans le bulletin de la société (de Baye, 1874b), nous nous rendons compte que cette question se trouve à la fin de sa présentation et ne correspond qu'à peine 1/5 de la construction globale de l'allocution. De fait, la discussion qui fait suite ne porte que sur la question de la trépanation (avec pour intervenants notamment P. Broca et J. L. A. de Quatrefages) et n'aborde nullement les aspects

polémiques du matériel archéologique (*Ibid*, p. 243). Toutefois, J. de Baye insiste sur sa position : « le professeur Nilsson décrit les silex qui nous occupent et les appelle *flèches à tranchant transversal*. D'autres suivent sa manière de voir. J'étais donc autorisé à considérer ces silex comme des projectiles. » (de Baye, 1874b, p. 240). Puis il argue « Personne, parmi nous, n'ignore que la flèche à tranchant transversal a été trouvée dans les tourbières du Danemark, encore munie de son bois. J'ai eu une conversation avec M. Steenstrup³². J'ai été frappé du soin avec lequel il m'a interrogé sur les circonstances dans lesquelles les flèches à tranchant transversal ont été trouvées. Mais je n'ai pas été moins frappé de la manière dont il parlait de ces flèches, et de l'absence de tout doute relatif à leur emploi. » (*Ibid*). Ces arguments sont repris dans l'article publié dans la même année de même que les arguments dits balistiques développés dans l'article de 1873. S'il reproduit ici des propos déjà tenus, il en vient à regretter d'avoir à revenir sur cette question : « la question relative aux flèches à tranchant transversal, comme je l'ai déjà dit, est un des sujets qui ressortent des découvertes des stations préhistoriques de la Marne. Mais il n'est pas certainement le plus intéressant [...] » (de Baye, 1874a, p. 407). Néanmoins, il soutient à nouveau sa position : « Je me hâte de déclarer, je considère ces silex comme des armes, comme des projectiles. En un mot, ce sont bien des flèches à tranchant transversal. Il serait facile de citer, comme professant cette même opinion, un grand nombre de savants dont le nom fait autorité. » (*Ibid*, p. 402).

Pourtant, parmi les savants auxquels fait référence J. de Baye, certains n'assument qu'indirectement leur position : E. Cartailhac rédige une note sur les pointes de flèche en silex de la Gironde où se trouvent illustrées des armatures tranchantes mais dans le texte n'apparaît nullement le terme ni même une circonlocution sur le sujet (Cartailhac, 1876).

La situation est telle que, en 1880, J. de Baye doit consacrer un chapitre entier de son nouvel ouvrage pour revenir sur les arguments développés par les détracteurs de l'existence de ces armatures (de Baye, 1880, p. 251-276). Son opinion est très clairement explicitée par l'illustration de la vertèbre avec une armature tranchante fichée placée en frontispice de l'ouvrage (Fig. 10).

³² Japetus Steenstrup (1813-1897) était le directeur du Muséum d'histoire naturelle de Copenhague depuis 1848.

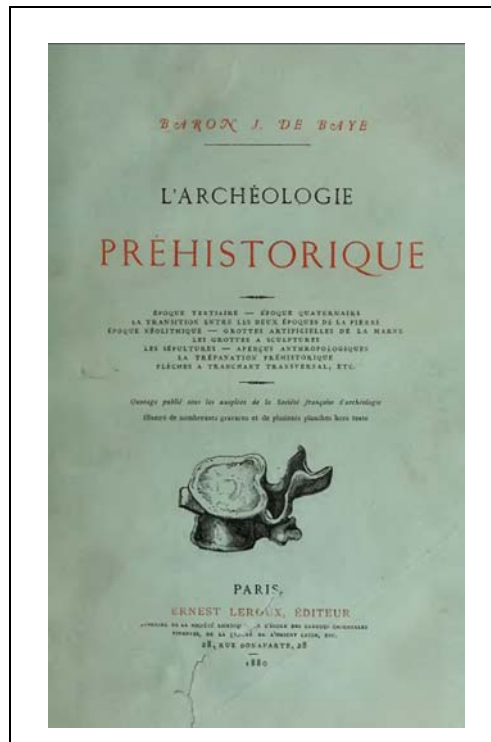


Figure 10 : Illustration en frontispice de l'ouvrage de J. de Baye *L'archéologie préhistorique* : la vertèbre humaine portant une armature tranchante fichée trouvée dans un des hypogées de la Marne (de Baye, 1880).

« Quelle que soit l'opinion admise touchant l'emploi de ces silex, le sujet offre un grand intérêt et constitue une matière tout à fait digne d'étude. [...]. Que le tranchet soit un outil, un couteau, un objet consacré au culte ou une flèche, la valeur de nos observations reste toujours la même. » (*Ibid*, p. 252). Ce réquisitoire s'amorce de la sorte avant même d'entreprendre de disséquer un à un les arguments utilisés : « les archéologues qui ne veulent point reconnaître une flèche dans les silex qui nous occupent ont amoncelé les difficultés et multiplié les objections. » (*Ibid*, p. 256). Ainsi, il s'attèle aux propos d'E. Doigneau, d'A. Roujou et de G. Chauvet. En réponse à E. Doigneau, il réplique : « Nous ne connaissons pas davantage ces types de grande dimension signalées par M. Doigneau. Jamais nous les avons vus dans les grottes ni dans le voisinage des corps. Nous possédons, en effet, des types d'une dimension considérable, appelés ciseaux ; mais ces instruments ont une autre origine, et il n'a été question de les transformer en flèches. » (*Ibid*, p. 257). A partir de cette citation, nous comprenons que la présence d'un tranchant transversal était un des éléments de confusion né du regroupement entre différents types d'objets. On voit se profiler ici tout le poids d'une typologie balbutiante : ciseaux, tranchets et armatures tranchantes forment un unique ensemble typologique d'où, au final, il résulte une méprise sur le type d'objet réellement en

question. Aussi, J. de Baye en vient à conclure : « Les objections présentées par M. Doigneau, dont nous avons cité les principaux points, ne s'appliquent nullement aux flèches à tranchant transversal provenant des stations de la vallée du Petit-Morin. » (*Ibid*, p. 258). Les arguments développés à l'encontre des objections d'E. Doigneau s'étendent tout autant à celles d'A. Roujou : « Cependant on ne saurait les reconnaître par la description qui en a été faite par M. Roujou. Les raisonnements qu'il a faits s'appliquent donc aux objets qu'il avait sous les yeux, mais nullement à nos flèches. » (*Ibid*). Alors que G. Chauvet tente de s'appuyer sur des éléments ethnographiques, J. de Baye rappelle sa méconnaissance du contexte initial : « Un autre archéologue, qui paraît n'avoir pas une plus grande connaissance de nos silex ni des faits qui y sont relatifs. [...] Et, en effet, M. Chauvet, n'étant pas satisfait des explications proposées jusqu'à ce moment, se demande si les anciens habitants de la Gaule n'armaient pas leurs épées comme les Mexicains et leurs couteaux comme les Esquimaux, avec les silex dont nous nous occupons ? » (*Ibid*, p. 259). Lassé des propos qu'il doit tenir, il finit par déclarer : « La connaissance insuffisante des faits avec les ressources de l'imagination produit souvent d'étranges résultats. Voilà que l'instrument appelé tranchet est devenu un ciseau, une gouge plate, une pierre à fusil, un couteau, une pointe d'épée, etc.,..... autant d'expressions qui évoquent les idées les plus contradictoires. » (*Ibid*). Ces trois auteurs sont pourtant bien anecdotiques dans ce contexte de polémique car l'incontestable porteur d'oriflamme se personnalise en un savant bien plus reconnu et réputé : G. de Mortillet. Le baron de Baye se doit donc de réfuter précisément les contestations de ce préhistorien. G. de Mortillet ne mésestime pas les productions des hommes préhistoriques et c'est pourquoi il considère qu'« évidemment des pointes de flèche qui, au lieu d'un sommet aigu et acéré, présentaient un large tranchant transversal auraient été de très mauvais engins de chasse et de guerre » (de Baye, 1880, reprenant les propos de G. de Mortillet, p. 260). Ce point fonctionnel est la réponse faite au premier article de J. de Baye (de Baye, 1873) car, pour lui, l'utilisation de l'arc (et donc de la flèche) n'est en aucun cas concerné par les quelques exemples présentés par de Baye. Pour G. de Mortillet, la vocation de ces objets trouverait du sens dans un contexte de rituel funéraire et/ou de pratiques chirurgicales. Si J. de Baye avoue avoir été tenté par ces voies fonctionnelles au tout début de ses découvertes (nous y avons d'ailleurs fait allusion), il rappelle qu'il a dû rapidement les abandonner au regard des découvertes et comparaisons ultérieures. Après avoir scrupuleusement repris les différentes critiques émises par G. de Mortillet (notamment au sujet des ossements humains en relation avec ces objets), il signale la conduite des archéologues d'Europe du Nord : « J'ai eu plusieurs fois l'heureuse facilité de m'entretenir avec des archéologues danois, et tous les silex dont nous avons fait

mention sont regardés comme des flèches (de Baye, 1880, p. 266). Enfin, il mentionne à nouveau l'exemple de la pièce retrouvée dans les tourbières. Pour la première fois, il illustre cette pièce en stipulant : « nous l'avons dessinée nous-même dans les splendides collections du Musée royal des antiquités du Nord. » (de Baye, 1880, p. 265 ; Fig. 11).

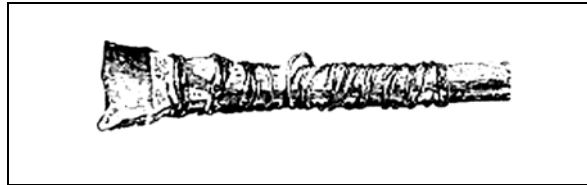


Figure 11 : Illustration de la main de J. de Baye de la pièce retrouvée en Fionie (Danemark) dans les tourbières (de Baye, 1880).

La première personne à avoir illustré cette découverte est A. P. Madsen dans le cadre de la recension des plus belles ou plus révélatrices pièces du Musée de Copenhague (Madsen, 1868, pl. 22). Mais ce catalogue ne semble pas avoir connu une diffusion très importante dans l'Europe du sud-ouest³³, à l'identique d'une grande partie des écrits scandinaves sur la préhistoire³⁴ (comme par exemple, O. Montelius qui re-figure l'objet dès 1874 ; Montelius, 1874, p. 97) ce qui expliquerait le décalage de la présentation de cette pièce par J. de Baye. Cet auteur apparaît ainsi comme un des premiers préhistoriens français à l'illustrer en ayant eu la pièce sous les yeux.

La publication de *l'Archéologie préhistorique*, avec sa longue démonstration et sa discussion sur les points relevés par d'autres préhistoriens, aurait pu (voire dû) permettre de clore définitivement le débat sur les armatures tranchantes. Pourtant, il ne semble pas que la situation se soit modérée puisque J. de Baye revient sur ce point en 1884 où, malgré qu'il constate une certaine évolution, il convient que : « enfin, les discussions qui ont été soulevées en plusieurs circonstances ont eu les plus heureux résultats en provoquant d'utiles recherches

³³ Dans nos recherches, nous avons constaté qu'aucune bibliothèque française n'avait cet ouvrage dans leur fond. A l'échelle de l'Europe occidentale, nous l'avons seulement vu indexé une fois en Allemagne et une fois en Angleterre.

³⁴ La connaissance des données archéologiques des pays du Nord s'est diffusée par des écrits en français, tout particulièrement par les *Comptes rendus du Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique de Copenhague* (1869). Ce sont donc des résumés ou des synthèses qui n'entrent pas dans le détail comme le rappelle Cartailhac (Cartailhac, 1896, p. 127, note (1)).

et en multipliant le nombre des critiques. » (de Baye, 1884, p. 202). Toutefois, la partie est en passe d'être gagnée et dans la réédition de l'*Archéologie préhistorique* en 1888, nous comprenons l'évolution du contexte qui permet à J. de Baye de conclure que : « M. de Mortillet paraît rester le seul opposant. Nous respectons son isolement. La discussion de son opinion nous imposerait des longueurs qui seraient sans utilité. » (de Baye, 1888, p. 200). Le baron de Baye a donc modifié dans sa seconde édition le chapitre sur les armatures tranchantes en simplifiant la démonstration précédente et en ajoutant de nouvelles impressions (dont celle sur G. de Mortillet) : il pense, à ce stade, être parvenu à un entendement généralisé de la communauté scientifique. Cependant, l'assise très institutionnelle de G. de Mortillet et son aura scientifique embarrassent considérablement le milieu des préhistoriens qui, quelle qu'en soit juste la cause, ne peuvent afficher aussi frontalement leur position que J. de Baye.

L. Capitan tente d'offrir à la communauté scientifique un *statu quo* en 1889 lors d'une séance de la Société d'anthropologie de Paris, mais G. de Mortillet ne peut s'empêcher d'intervenir lors de la discussion en arguant que quelque soit la vocation fonctionnelle, « ces instruments appartiennent pourtant tous à un même type, auquel le nom de *tranchet* est incontestablement celui qui convient le mieux. » (G. de Mortillet *in* Capitan, 1889, p. 615). Cette réflexion est immanquablement la conséquence de la découverte en 1888 d'une pièce tranchante emmanchée dans un manchon de bois de cervidé par Vauvillé sur la commune de Montigny-l'Engrain (Vauvillé, 1888 et 1889). Cette pièce retrouvée dans un contexte sépulcral deviendra le pendant de la pièce retrouvée dans les tourbières du Danemark ; il en suivra même une certaine confusion dans la connaissance des conditions de découverte de la pièce danoise : « Je citerai encore le tranchet emmanché trouvé en Danemark, dans un tombeau. » (G. de Mortillet *in* Capitan, 1889, p. 616). Tout de même, cet objet reste une pierre angulaire de la tenue de la discussion : « Enfin, on argue toujours d'une pièce qui a été découverte au Danemark. C'est un petit tranchet en silex emmanché. Les partisans des flèches à tranchant transversal disent que c'est le fragment supérieur d'une flèche. Ils ont mal regardé l'objet. Ce n'est pas un fragment, mais bien un objet complet. La longueur de l'emmanchement est exactement celle d'un manche fait pour prendre à la main. » (G. de Mortillet *in* Capitan, 1889, p. 618). On comprend mieux le pourquoi de la différence dans l'illustration de cette pièce dans son ouvrage *Musée préhistorique* en 1881 : l'extrémité de la pièce en bois a été volontairement arrondie *a contrario* de celle proposée par J. de Baye en

1880 (de Mortillet G. et A., 1881, pl. XXXIX, n° 334³⁵). Le descriptif qu'il donne de la pièce est la suivante : « Ce manche prouve que ces petits tranchets étaient bien des outils et non des pointes de flèches ». Cette prise de position a été maintenue lors de la réédition de l'ouvrage en 1903, et même appuyée par la refonte des planches par A. de Mortillet, notamment grâce à l'ajout de la pièce de Montigny-l'Engrain (de Mortillet G. et A., 1903, pl. XLIII, n° 445). Pour revenir sur la tentative de Capitan d'apaiser les esprits sur cette question, et ce malgré l'attitude inflexible de G. de Mortillet, la clôture de la discussion se fera sur ces mots : « Il ne faut pas se hâter de dire qu'un objet n'a servi qu'à un seul usage. » (Capitan, 1889, p. 620).

E. Cartailhac, qui se trouve pris à parti par G. de Mortillet dans la discussion suite à la présentation de L. Capitan, est particulièrement embarrassé : partisan d'une utilisation des pièces tranchantes dans le cadre d'un rituel de décharnement des corps, il n'est pourtant pas opposé à une utilisation de ces pièces dans le cadre de la composition d'une flèche. Lors de la publication de *La France d'après les sépultures et les monuments*, il consacre une partie sur les mobiliers funéraires, les offrandes pieuses (Cartailhac, 1889, chapitre XIV³⁶). Tandis qu'il développe la question du mobilier funéraire, les seules pièces en question sont les pointes de type perçant. Il illustre pourtant une armature tranchante (la figure 115) mais il ne l'appelle pas dans le texte. Ce n'est que lorsqu'il traite des ossements humains portant des lésions traumatiques avec des armatures de flèche restées fichées dans ces vestiges qu'il s'accorde une présentation et une reprise des arguments contradictoires présentés par G. de Mortillet. Cette situation est pleinement révélatrice de la gêne persistante au sein de la communauté des préhistoriens.

Cet embarras est maintenu jusqu'en 1908, année où J. Déchelette publie le premier volet de son *Manuel d'archéologie préhistorique et celtique (1. archéologie préhistorique)*. Il divise en deux présentations distinctes les armatures de flèche : la première sur les pointes de flèche n'occasionnant pas de débat, et la seconde sur les pointes de flèche à tranchant transversal. Si l'intitulé de ce paragraphe est explicite, ses propos ne sont pas partisans puisqu'il en vient à admettre qu'« une démarcation précise entre les flèches à tranchant transversal et les petits tranchets ne saurait être tracée. » (Déchelette, 1908, p. 501).

³⁵ Cette illustration est stipulée « d'après Madsen » mais le seul auteur qui publie réellement la même illustration que Madsen est J. Evans (Evans, 1872, fig. 344 et traduction française : Evans, 1878). Il semblerait qu'A. de Mortillet ait repris la figuration d'Evans en la modifiant. Le lien entre la publication de Madsen et celle de Mortillet n'est donc que très indirect.

³⁶ La réédition de cet ouvrage en 1896 est identique dans sa présentation.

L'explication réelle des controverses ayant guidé ce choix est exprimée par une simple note de bas de page (note 3, page 501). Ne voulant pas rentrer dans la discussion sur l'emploi de ces pièces comme armature de flèche, il a préféré leur donner une place secondaire dans sa synthèse.

Beaucoup plus tardivement, en 1943, dans un procès-verbal des lectures faites à la Société préhistorique française, nous remarquons que le sujet ne bénéficie toujours pas d'une terminologie clarifiée. Malgré la reconnaissance de la période du Mésolithique (ou de l'Épipaléolithique, ceci selon la région ou le préhistorien) et l'enrichissement des connaissances par de nombreuses découvertes, l'appellation « tranchet » reste l'énoncé le plus satisfaisant mais aussi le plus consensuel (Gaudron, 1943, p. 214 et 215, avec pour intervention le D^r Chapron). La publication d'une bibliographie sur la question des flèches à tranchant transversal en 1946 montre, elle-aussi, que la question reste pleinement d'actualité, même si cette initiative se présente comme une liste des parutions sans la moindre intervention de commentaires ou de détails historiques (Cheynier et Bouyssonie, 1946).

En retraçant l'évolution de ce sujet, nous nous rendons bien compte de la résistance et du malaise récurrent au traitement de la question. Aussi en France, une sérénité acquise par tous attendra près de 71 années (de 1872 à 1943 au moins). Le baron J. de Baye, décédé en 1931, n'aura ainsi pas pu voir le fruit de sa ténacité, de la pleine mesure de ses découvertes et de son argumentation.

Ces différents palabres, établis en finalité sur des détails, ont-ils conduit à une mise place de typologie rigoureuse et éclairée pour ce qui était totalement agréé comme étant des pointes de flèche ?

2.1.2.2. Typologie(s) des pointes de flèches « conventionnelles »

Nous avons remarqué que le terme « armatures tranchantes » (ou à tranchant transversal) a été utilisé très tôt, sans que cependant, le pendant terminologique « armatures perçantes » ne soit adopté comme formulation du système de la classification. Comment se décline donc le travail typologique sur ces objets ? Quels ont été les choix et existe-t-il une typologie qui fasse référence ?

Les premiers travaux sur une classification des armatures de flèche ont été proposé par des personnalités anglo-saxonnes : W. R. Wilde, J. Evans et W. J. Knowles.

Lors de la publication d'un catalogue descriptif des collections anciennes du Musée de la Royal Irish Academy, Sir W. R. Wilde présente la première classification des pointes de flèche (Wilde, 1857). Il la décline en 5 classes : Triangulaire (**triangular**), A base concave (**intended**), A pédoncule (**stemmed**), Barbelée (**barbed-arrow**) et Foliacée (**leaf-shaped**) (*Op. cit.*, p. 19-25). Ce travail proposé par W. R. Wilde sera cité par J. W. Lubbock dans son *Pre-historic times as illustrated by ancient remains and the manners and customs of modern savages* qui, bien qu'agréant ce système de classification, soulève une incohérence entre la classe des triangulaires et celle des bases concaves par le biais du choix des extraits d'illustrations (dans les triangulaires se retrouvent des pointes à base concave ; cf. figures 90 et 91 in Lubbock, 1865, p. 77). Par la suite, cette classification n'aura droit qu'à un rappel linéaire par J. Evans dans la publication de son ouvrage *The ancient stone implements, weapons and ornaments, of Great Britain* (Evans, 1872, p. 330). En fait, J. Evans tente de s'imposer comme celui qui a le regard le plus exhaustif sur la question et, en ce sens, ne trouvent grâce à ses yeux que des auteurs qui contribuent à mettre en exergue son propre travail : à propos du Général Pitt Rivers (ex Colonel A. Lane-Fox), il lui accorde qu'il « arranges the forms of arrow-heads in the same manner as I have here adopted, and shows that the transition from one form to the other is easy and natural. »³⁷ (Evans, 1872, p. 330).

La déclinaison des armatures de flèche présentée par J. Evans repose sur un objectif singulier : montrer qu'il n'existe aucune rupture formelle entre les différents types existants et que le passage entre deux types est d'ordre logique. La grande surprise dans cette démarche se matérialise par la prise en compte de certaines pièces qui sont soit des ratés de productions ou soit des pièces en étape de mise en forme et qui, au final, jouent très bien le rôle de pièces démonstratives dans les cas où la transition formelle n'est pas si évidente. Aussi, les classes individualisées ont une double fonction : caractériser une forme et replacer cette unité morphologique au regard d'une autre classe distinguée. Il individualise quatre classes (Fig. 12) : Foliacée (**leaf-shaped**), Losangique (**lozenge-shaped**), A pédoncule et/ou barbelée (**stemmed and/or barbed**) et Triangulaire (**triangular**). Le passage entre ces différentes

³⁷ Ordonne les formes des pointes de flèche de la même façon que je l'adopte ici, et montre que la transition entre une forme et une autre est aisée et naturelle.

classes s'opère parfois au détriment de certaines pièces considérées comme anecdotiques dans les assemblages des pointes (à l'exemple de pointes à base concave très effilées : **double-barbed form**) : dans ces circonstances, J. Evans les présente au détour de la fin d'une classe et de l'entrée d'une nouvelle, mais n'ose les utiliser comme éléments véritables de transition morphologique. Nous avons donc une double attitude dans cette construction des transitions typologiques : une utilisation de pièces qui ne sont pas morphologiquement abouties (puisque non finies ou correspondantes à un stade de fabrication antérieur à la finition) et une non utilisation de pièces qui sont abouties mais dont la morphologie pose problème dans la démarche poursuivie par J. Evans. Cette contradiction méthodologique fragilise les fondements de cette approche, mais, elle n'est pas la seule faiblesse de la construction puisque les déclinaisons à l'intérieur des classes (tout comme les morphologies de transition entre classes) reposent régulièrement sur un effectif numériquement peu conséquent de pointes.

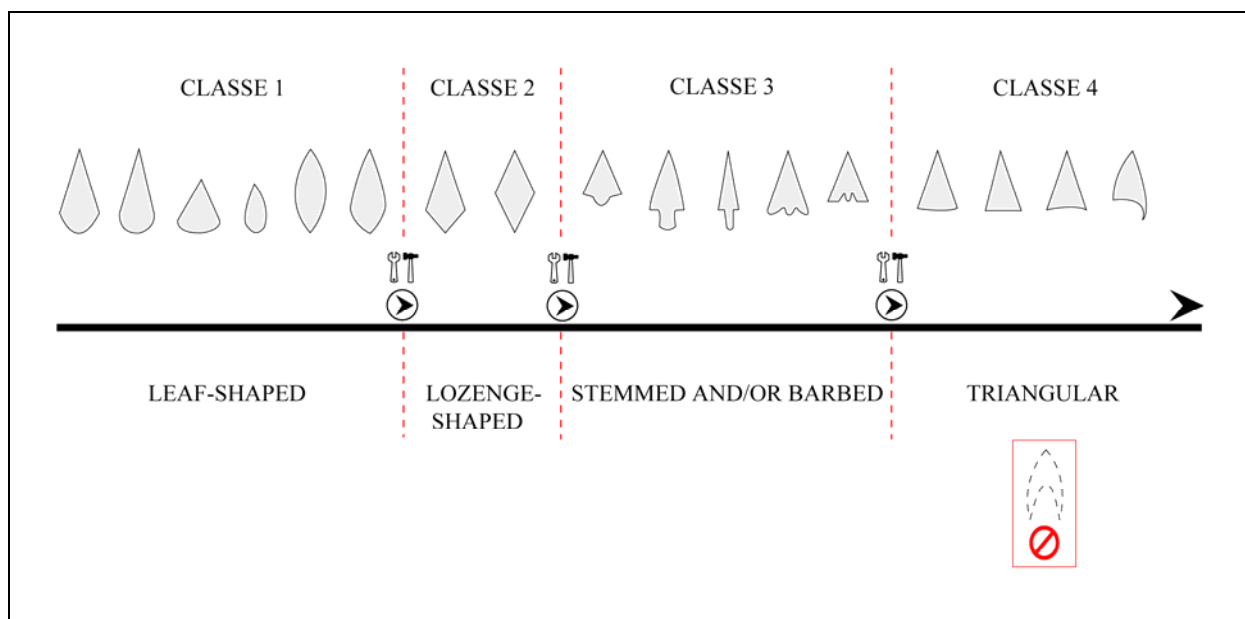


Figure 12 : Schématisation de la construction typologique de J. Evans (Evans, 1872).

Quoi qu'il en soit, ce travail, bien que présentant des insuffisances et des maladresses, constitue la première approche la plus exhaustive dans le traitement de la diversité des pointes de flèche. Le souci de détails porté à chaque exemple lui confère la faculté de reproduire une ambiance de la disposition du cortège des armatures par les sociétés néolithiques et les

quelques incohérences relevées sont, somme toute, bien négligeables au regard de ce qu'introduit le bénéfice de l'exhaustivité.

Lorsqu'en 1877, W. J. Knowles propose une discussion sur la classification des pointes de flèche, il débute son propos comme suit : « According to the leading authorities there are four or five types of arrow heads »³⁸ (Knowles, 1877, p. 482). Il cite ici bien évidemment les deux auteurs précédemment indiqués, mais cependant, nous comprenons qu'il ne s'inscrira pas dans la suite de l'un ou de l'autre : « both these arrangements, I think, do either too much or too little »³⁹ (*Ibid*). Toutefois, il est très surprenant de s'apercevoir qu'il propose (en deux pages et demie) trois types différents de classification de pointes de flèche. Au début, il déclare : « Arrow heads, in my mind, could as well be brought under three classes, the **tanged**, **indented**, and the so-called **leaf-shaped**. »⁴⁰ (*Ibid*). Alors qu'en conclusion, il suggère à la suite deux autres systèmes :

- **stemmed, indented, triangular, ovate, lanceolate, kite-shaped, lozenge-shaped**
- **stemmed, indented, triangular, leaf-shaped, kite-shape, lozenge-shaped.**

Aussi, l'on comprend mieux la déclaration du « trop ou trop peu » sur les classifications de W. R. Wilde et J. Evans puisqu'il propose une sériation en trois classes, une autre en sept et la dernière en six. Il explique les nuances qui l'ont porté à créer de nouvelles classes :

- **indented** : pour réserver le terme **triangular** aux formes triangulaires pures ;
- **ovate** et **lanceolate** : pour remplacer le terme **leaf-shaped** qui lui semble impropre ;
- **kite-shaped** : pour contraster avec **lozenge-shaped** qui ne devrait comprendre que les véritables losanges (4 côtés de même longueur) ; alors que kite-shaped prendrait en compte des pseudo-losanges (improprement losanges asymétriques).

Néanmoins dans la dernière proposition de classification, il reprend le terme de **leaf-shaped** car il ne souhaite pas aller à l'encontre de l'usage d'un terme apparemment fixé (Knowles, 1877, p. 484).

³⁸ Selon les figures qui font autorité, il existe 4 ou 5 types de pointes de flèche.

³⁹ Je pense que ces deux dispositions sont soit trop ou soit trop peu.

⁴⁰ A mon avis, les pointes de flèche pourraient aussi être disposées en trois classes : pédonculée, dentelée et la soi-disant foliacée.

De ces trois auteurs, nous avons trois démarches distinctes avec autant de résultats différents : un catalogage raisonné, une description basée sur des principes d'évolution et d'interdépendance de ces objets, et une discussion terminologique avec des propositions. Cette situation ne pouvait fixer une véritable classification mais constituer en soi une assise réflexive sur ce qui pourrait la modeler. Aussi, pouvons-nous observer, dans le travail des précurseurs français, l'évidence de cette réflexion ainsi que les premiers pas d'une classification générale ?

Dans *l'Homme primitif*, L. Figuié ne suit pas, ni même propose, de typologie spécifique. Il se contente d'énoncer que les pointes de flèches sont très variées dans leur forme, et ne présente qu'une simple figure pour en attester (figure 187 : Diverses formes de pointes de flèches des habitations lacustres de la Suisse ; Figuié, 1873, p. 361).

L'attitude de J. de Baye et sa prise de position inaltérable sur la question des armatures tranchantes aurait pu déboucher sur un questionnement général sur les armatures de flèches. S'il a fait une recension des écrits sur la question (citant notamment les écrits de W. Wilde, J. Evans et W. Knowles), il n'emploie aucune des propositions qui en seraient issues (de Baye, 1880, p. 280-281). Aussi présente-t-il, à sa manière, les pointes de flèche provenant des sites de la Marne. Il les décline en cinq ensembles : losangique asymétrique, pédoncule et ailerons, pédonculée sans ailerons, en amande, et losangique. Les prétentions de J. de Baye ne sont pas de concevoir un discours typologique, et l'on remarque aisément les approximations terminologiques qu'il utilise. On ne peut donc pas nettement considérer qu'il s'agisse d'une classification mais plutôt d'un principe de présentation du mobilier.

Dans cette même configuration, nous retrouvons la contribution de M. Féaux sur les armes de jet préhistoriques (Féaux, 1883). Car, même s'il cite le travail de J. Evans et en vante la pertinence, il ne suit pas la classification de cet auteur. Il distingue deux types : les lancéolées ou en forme de feuille et les flèches à pédoncule avec ou sans ailerons latéraux. Il garde une place à un troisième type dévolu aux armatures tranchantes. La présentation en est donc extrêmement simplifiée, et, là encore, n'a pas la vocation de matérialiser à proprement parler une classification typologique.

Nous avons déjà évoqué la prise de position de G. de Mortillet sur la question des armatures tranchantes. Mais il est intéressant de constater que cette attitude n'a pas entraîné,

tout du moins dans ses premiers écrits, une identification précise des pointes de flèche. Ainsi, en 1881, dans le *Musée préhistorique*, alors que G. de Mortillet montre très clairement son désaccord avec la question des armatures tranchantes, il ne rentre pourtant pas dans une présentation des armatures perçantes. C'est par une succession d'exemples provenant de différents continents, de différentes époques qu'il mélange sans distinction de classes, que cette question est traitée (de Mortillet G. et A., 1881). Ce n'est qu'en 1883, dans *le Préhistorique*, que la question est finalement prise en compte. En onze classes, comportant des objets finis comme des pièces non achevées (mais reconnues comme telles), il décline pour la première fois ce qui s'apparente à une classification :

1. pointes de flèche sans retouches, 2. pointes de flèche en lames affûtées, 3. amygdaloïdes, 4. rebuts, 5. en losange, 6. en forme de feuille, 7. à base convexe, 8. à base rectiligne, 9. à base concave, 10. à crans, et 11. à pédoncule (de Mortillet, 1883, p. 520-525).

Comme on le voit, la démarche de Mortillet consiste à rendre compte de l'étendue des pointes de flèches fabriquées et de certains éléments qui s'apparentent à des pièces correspondantes à des étapes de la fabrication. Il ne discute pas du bien-fondé de propositions antérieures et ne cite pas d'auteurs (tant français qu'anglais) en référence. Cette présentation est la plus ouverte dans ses catégories.

Quant à E. Cartailhac, ce dernier ne propose rien sur la question de la classification des pointes de flèche. Dans son ouvrage de 1889, *La France préhistorique*, il ne spécifie aucun type particulier et l'enrichissement de son propos sur les offrandes pieuses par une planche d'illustrations n'est pas plus explicite (Cartailhac, 1889, p. 255, figures 126 à 130).

La conséquence la plus manifeste de cette imprécision dans le travail typologique des préhistoriens français se retrouve quand Déchelette, en 1908, propose une synthèse des connaissances de l'époque. De fait, il divise en trois séries principales les pointes de flèche : pointes sans pédoncule ni barbelures, pointes à pédoncule sans barbelures et pointes à pédoncule et barbelures (Déchelette, 1908, p. 495). Toutefois, dans la planche qui illustre cette question, il mélange tous les genres (et avec notamment un poignard court en figure 6) et n'opère pas de distinction dans la légende (*Ibid*).

En confrontant les différentes approches que nous venons de présenter, nous constatons l'existence de trois types de lecture des morphologies de pointes de flèches (Fig. 13) :

- Une première qui correspond globalement aux travaux anglo-saxons et qui propose une déclinaison basée sur les cinq critères suivants : une morphologie triangulaire, une morphologie foliacée, une morphologie losangique, présence d'un pédoncule, d'un limbe barbelé. L'association des deux derniers critères peut être reconnue dans certaines appréciations.
- La seconde qui se singularise par une ultra simplification des critères, et qui donc, n'ouvre qu'un champ de classification très restreint (exemples de M. Féaux et de J. Déchelette avec respectivement deux et trois types).
- Enfin, la dernière lecture envisagée repose sur un fractionnement élevé des critères de caractérisation typologique des produits finis mais s'appuie tout autant sur des pièces constituant des déchets de fabrication (de Mortillet).

A cette première constatation, s'ajoute l'évolution de la terminologie de certains critères : on passe de la pièce barbelée à la reconnaissance d'ailerons, puis de crans pour enfin revenir à la barbelure. Si tous ces termes définissent à l'époque une même réalité morphologique de la pointe, il n'en demeure pas moins, au final, qu'ils auraient pu servir à caractériser plus précisément la variabilité des objets existants. Ainsi, l'aileron aurait pu être ordonné comme élément princeps de la déclinaison. Le terme de « cran » permettait d'ouvrir à des pièces qui, portant des encochages latéraux, ne relèvent pas de la mise en place d'ailerons. Enfin, la barbelure pouvait trouver une réalité dans l'incorporation supplémentaire à la pièce existante d'un « aiguillon », comme cela sera proposé plus tard dans le cadre de la typologie des objets de l'Age du bronze : pointes à pédoncule central à ailerons et barbelure (Briard et Mohen, 1983, p. 85).

Le dernier point soulevé concerne la prise en compte de la morphologie triangulaire : alors que les premiers travaux reconnaissaient cette classe à part entière, G. de Mortillet ne parlera plus de triangulaires mais développera les variabilités de la base de ces pièces sans pour autant noter que la morphologie globale est franchement triangulaire. Il s'appuie donc sur un critère sous-jacent à la définition de la morphologie générale de la pièce qu'il porte au même niveau que celle-ci dans sa grille classificatoire.

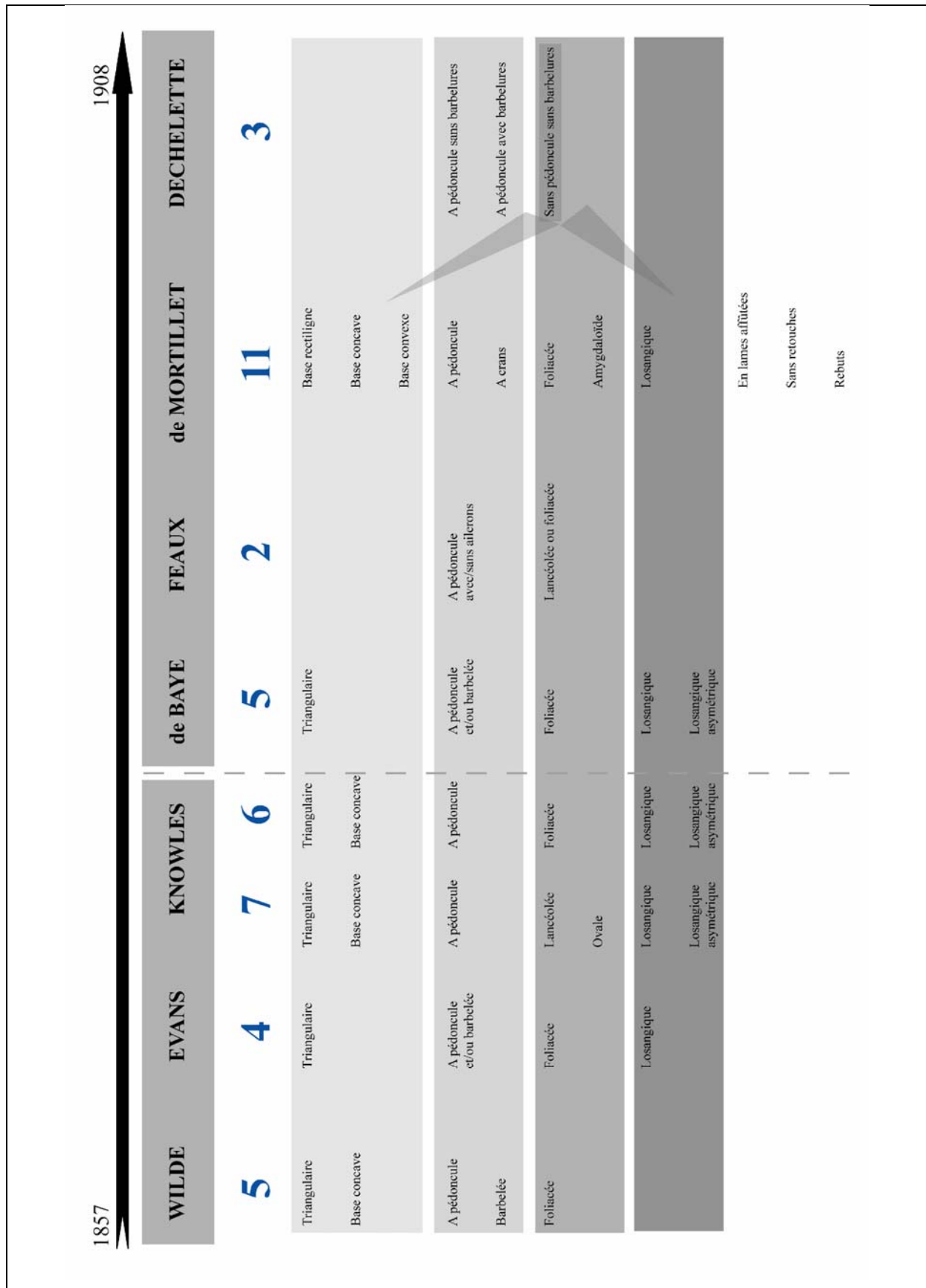


Figure 13 : Confrontation et équivalences des premières classifications des pointes de flèche perçantes.

Ces différentes présentations ne peuvent être véritablement considérées comme des travaux typologiques : la terminologie employée est relative aux auteurs, sans parfois de réel argumentaire explicatif sur les distinctions ; les termes de type, classe, groupe et famille ne sont que très rarement utilisés et sont adoptés comme synonymes des uns et des autres ; et, enfin, les bases classificatoires s'appuient tant sur la morphologie globale des pièces que sur des aspects ponctuels, les uns et les autres présentés sur un même niveau d'importance de lecture : il n'y a donc pas de classification en arborescence reposant sur la variabilité des critères.

Cette situation est la résultante de deux facteurs. En premier lieu, nous sommes dans un contexte de construction de la discipline et les terrains sont vastes, variés et ne peuvent être investis de manière égale. Mais le facteur déterminant de cet état reste la grande facilité de reconnaissance de ces pièces : puisqu'il est aisé de les reconnaître et donc de leur attribuer une fonction, l'investissement méthodologique est réduit comparativement à ce qui est déployé pour d'autres éléments de la culture matérielle. Malheureusement, cette situation résistera aux progrès et à l'avancée de la recherche préhistorique. Il a été constaté que les industries lithiques allaient tomber en désuétude au profit de la céramique lors de la mise en place des sériations internes au Néolithique (pour une synthèse des observations à ce sujet : Dias-Meirinho, 2007). Ce ne pouvait donc pas être dans ce cadre que la question de la typologie des armatures de flèche allait trouver une assise. De même, la restructuration de la lecture typologique menée par les paléolithiciens consistant à ne plus travailler en fonction de « fossiles-directeurs » mais de « listes-types » n'aura pas d'impact et ne constituera pas un moteur de critique et d'élaboration de travaux typologiques structurés pour le Néolithique (*Op. cit.*, p. 456 et p. 457 : « l'âge de la typologie lithique n'a pas vraiment eu lieu »). Cette question restera donc une nouvelle fois en friche. Une impulsion déterminante aurait pu s'initier de la mise en place des méthodes d'études technologiques. En effet, la combinaison de la technologie lithique et de la typologie en une même démarche pouvait être l'occasion d'une élaboration critique et raisonnée de la classification. Ceci d'autant plus, que cette conduite avait été esquissée dans la proposition de typologie analytique de G. Laplace-Jaureteche bien antérieurement au développement de la technologie lithique (Laplace-Jaureteche, 1956, p. 272). Mais la typologie et la technologie demeureront longtemps très clairement indépendantes, avec pour conséquences des décalages informatifs très importants et rarement associables entre eux.

2.1.2.3. La reconnaissance des modalités de fabrication : une lecture technologique, une typologie « technique » ou un point accessoire du discours ?

Si l'approche technologique systématisée, débutée dans les années 1970 en France, est une avancée marquante de l'étude des productions anciennes, il faut cependant noter que la question des manières, des moyens, des objectifs d'une production a été parfois soulevée par les préhistoriens des années antérieures.

Si « la taille de ces petites pièces devait exiger beaucoup de travail et beaucoup d'habileté. » (Figuier, 1873, p. 361), rares sont les questionnements et les hypothèses émises sur leur fabrication. Aussi, avant 1950, seul M. Féaux se distingue des précurseurs : il aborde la question des ébauches, de la technique de retouche, de certaines séquences de la fabrication des pointes perçantes. L'hypothèse d'ébauche est le fruit de l'observation qualitative des pièces : « il est à remarquer que la taille des flèches en feuille semble généralement peu soignée ; la pointe même intacte est souvent épaisse, obtuse et, par conséquent, peu pénétrante, ce qui implique l'emploi d'une grande force de projection. Peut-être aussi quelques-unes n'avaient-elles pas reçu leur forme définitive [...]. » (Féaux, 1883, p. 250). Mais la pertinence de son travail est pleinement perceptible lorsqu'il s'interroge sur les techniques de retouche : « En voyant leurs arêtes si régulières et si minces qu'elles sont souvent presque translucides, il est impossible, quelque habileté que l'on prête à ceux qui les ont faites, de croire qu'elles ont été taillées par percussion directe. Il semble bien difficile qu'une série de chocs, dans certains cas assez violents pour enlever des éclats d'un bord à l'autre de la lame, aient pu être portés avec assez de précision sur toute la longueur et les deux faces d'une de ces arêtes pour la façonner si régulièrement sans la briser. Il est plus admissible de supposer que ces minces éclats ont été détachés par pression, avec un instrument analogue à l'*arrow-flaker* esquimau, ou que si la percussion a été employée, il y a eu entre le marteau et l'objet à fabriquer un outil intermédiaire, sorte de poinçon en os, en corne ou en pierre, dont une extrémité, posée par l'ouvrier bien exactement dans la position, et au point voulu, transmettait le choc que portait à l'autre extrémité la main armée du marteau. » (Féaux, 1883, p. 257-258). Il n'impose aucunement une interprétation unique et propose ainsi deux options techniques — pression et percussion indirecte — en explicitant très clairement le type de geste qui leur est associé. Cette qualité d'observation du matériel archéologique le porte

même à envisager certaines séquences de fabrication comme notamment le dégagement des ailerons et du pédoncule à partir de l'exemple d'une pièce : « Quoique inachevée, elle est très mince, les faces sont taillées, la pointe est faite et l'un des ailerons séparé de la tige, ce qui semble montrer que ce n'était qu'après avoir façonné la pointe et les deux faces que l'ouvrier découpait la tige et les ailerons, qu'il accentuait plus ou moins suivant sa fantaisie, son adresse ou sa patience. » (Féaux, 1883, p. 252).

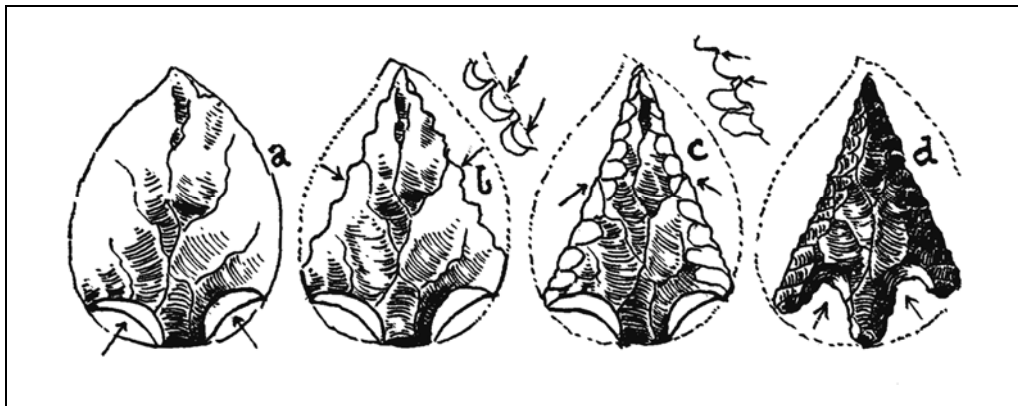


Figure 14 : Première proposition de séquences de fabrication de pointes de flèches à pédoncule et ailerons (Cayeux, 1954, p. 464, Pl. II).

Mais le travail le plus approfondi sur la question technique des pointes de flèche est, en 1954 et donc bien avant avènement de la technologie lithique, sans conteste celui de L. Cayeux. Il est le premier à proposer une lecture complète des séquences de production des pointes à pédoncule et ailerons, déclinée comme suit (Fig. 14) :

- « Débitage par percussion d'un éclat mince vaguement ovalaire, pris très près du cortex (souvent avec cortex). Le point de percussion est à la base ou légèrement sur le côté. L'éclat est bombé d'un côté, presque plat de l'autre. »
- « La base reçoit deux encoches destinées à marquer le pédoncule et axer la pièce, sans essayer de dégager les barbelures. »
- « Une attaque forte a lieu sur les bords en partant de la face bombée pour rétablir l'axe de la pièce (qui sans cela serait courbe) et dégrossir le triangle. »
- « Une reprise se fait du côté opposé (le plus plat) pour régulariser les arêtes, en enlevant les parties saillantes laissées par l'opération précédente. »

- « Dégagement des barbelures en travaillant du côté opposé aux deux premières encoches de base et finissage du pédoncule. » (Cayeux, 1954, p. 463-465).

Ce travail repose sur une observation étendue de pièces ramassées lors de prospections avec, comme l'auteur le précise, aucune restriction et limitation lors de ces collectes. Cette démarche lui a permis de compléter, quelques années plus tard, ce premier examen en considérant cette fois les pointes reprises ou réaménagées suite à des incidents de fabrication ou d'utilisation (Cayeux, 1958). Toutefois, bien que l'approche fut extrêmement novatrice et grandement pertinente comme nous l'apprécierons lors de notre propre étude, ce travail n'eut jamais de légitime référencement postérieurement (notamment lors de travaux spécifiquement centré sur la technologie des industries lithiques).

Le regard porté sur les techniques est donc très anecdotique dans les travaux antérieurs à 1970. Cependant, les exemples patents (M. Féaux et L. Cayeux) sont empreint d'une grande pertinence et d'une véritable volonté de compréhension des pointes de flèche. Toutefois, et cela est très symptomatique, ne sont concernées par cette approche technique que les pointes à pédoncule et ailerons (et une seule fois les pointes foliacées). Les armatures tranchantes et les autres morphologies de pointes perçantes ne sont aucunement touchées par le regard technologique.

2.1.3. Une image imprécise de l'archerie par les préhistoriens : quelles imputations ?

Nous venons de décliner les différentes approches menées par les premiers préhistoriens. Il découle de ce développement l'observation du suivi de deux voies méthodologiques. Une première de type analogique reposant sur un comparatisme ethnographique à vocation interprétative, et, sur les connaissances personnelles conjointes à des présupposés véhiculés dans la culture propre des préhistoriens. Cette voie n'a pas nettement contribué à mieux percevoir l'archerie ancienne mais a plutôt constitué un terrain de transformation d'idées-reçues en véritables faits archéologiques. De plus, et nous l'avons

plusieurs fois souligné, l'approche de ce matériel (principalement les pointes de flèche) est biaisée par son identification et sa fonction aisément reconnaissable parmi les assemblages archéologiques. Toutefois et malgré cette facilité, la seconde voie de type classificatoire peut être vécue comme un véritable échec méthodologique. En effet, il ne ressort pas véritablement de « fossile-directeur » si ce n'est potentiellement la pointe à pédoncule et ailerons. De même, aucune liste-type n'est formellement définie. Si nous marquons les points ayant généré des débats largement argumentés, nous nous rendons compte que ceux-ci se réduisent au seul sujet des armatures tranchantes. L'ensemble des armatures perçantes ne sollicite aucunement de discussions généralisées entre plusieurs préhistoriens alors qu'il est pourtant l'ensemble le plus conséquent numériquement et le plus varié. Cette situation n'a pas trouvé de solution dans une approche plus technique de la fabrication des pointes de flèches puisque cet aspect a été très rarement abordé mais aussi, lorsqu'il existe, nullement relayé auprès de la communauté scientifique. L'impression générale qui résulte de ce constat est la suivante : les préhistoriens croient connaître ce que finalement ils n'arrivent pas à caractériser distinctement. Vont-ils réussir à s'abstraire de ce contexte lorsqu'ils auront à aborder la question des utilisateurs de cet armement ? Par quels moyens vont-ils approcher l'homme relié à cette arme ?

2.2. L'immatérialité de l'archer préhistorique

Puisque la pointe de flèche fait partie des objets systématiquement cités et recensés dans les ouvrages, l'archer devrait tout autant trouver sa place dans les propos des premiers préhistoriens. Et l'impression de bonne connaissance de ces objets aurait pu générer des interprétations quant à l'identité et au rôle de l'utilisateur de l'arc dans sa société. Or, sur ce sujet, rien n'est dit ou fort peu. En effet, seul J. de Baye en vient à utiliser le terme d'« archer » lors de son article sur la balistique préhistorique : « Les archers préhistoriques, dont plusieurs savants ont préconisé la force et la dextérité, avaient donc pourvu leur petit

arsenal, d'une série de flèches proportionnées à la trajectoire qu'ils se proposaient de décrire. » (de Baye, 1873, p. 27)⁴¹.

A la lecture de ces textes, il est donc difficile de concevoir qui est l'archer préhistorique. Nous ne pouvons pas le sexer mais il semble implicite que ce domaine soit masculin (le terme d'« archère » pouvant être employé si besoin est). Cependant, comme aucune discussion ne concerne l'utilisateur de l'arc en général, nous avons de grandes difficultés pour déchiffrer quelles étaient les opinions des préhistoriens sur cette question.

De manière générale, les préhistoriens de cette époque ne traitaient les sociétés et les groupes préhistoriques que dans leur aspect global, c'est-à-dire sans distinction des sexes et sous l'appellation « les hommes » (à l'exemple d'E. Cartailhac, 1896). Cette renonciation dans la distinction sexuelle et sociale pour les individus de sociétés anciennes était très clairement généralisée dans les travaux scientifiques. Mais si le discours scientifique n'est pas explicite quant à l'archer, c'est sous forme d'une parabase au travers d'œuvres artistiques que certaines conceptions sont perceptibles. Cela se matérialise concrètement par la collaboration des préhistoriens avec des artistes dans le cadre d'illustration des ouvrages en publication. L'exemple le plus significatif est sans conteste l'ouvrage de L. Figuiet *l'homme primitif*. En toute honnêteté, il déclare « J'entreprends exposer ici une science qui n'existe pas encore » (Figuiet, 1870, p. 10). Conscient de la fragilité de la recherche préhistorique, il ne se hasarde jamais à une distinction de genre. Mais, l'insertion des scènes de vie illustrées par Emile Bayard lui permet de contourner les difficultés rencontrées par les préhistoriens sur ce thème. A ce titre, il cite dans le corps de son texte ces illustrations, et paraît en total accord avec les scènes imaginées par le graveur (Dias-Meirinho, 2008, p. 128). Cette attitude concorde avec celle d'autres préhistoriens, notamment Capitan, qui ont considéré le travail illustratif comme une peinture scientifique. Le but avoué est d'amener les esprits perturbés par cette nouvelle discipline vers des repères où la croyance ordinaire et l'opinion générale conserveraient toute leur autorité, et la peinture de tradition académique est à même de remplir ce rôle. En effet, au-delà du refus d'admettre l'existence des hommes fossiles, il est difficile d'imaginer leur quotidien. Ainsi se rejoignent l'évolutionnisme conservateur et l'académisme pictural. Somme toute explicitement, ce que le préhistorien ne dit pas, l'artiste l'expose aux yeux de

⁴¹ Peut-être sommes nous face à la retranscription de paroles échangées lors de discussions entre préhistoriens, ce qui rend difficile toute appréciation. Cette citation est donc trompeuse puisque nous ne pouvons en définitive corréler ses propos à aucun auteur en particulier.

tous. Ces peintres vont entretenir des rapports étroits avec les préhistoriens, voire très amicaux, à l'image de Capitan qui va être l'auteur de l'éloge funèbre de P. Jamin. Le sujet va séduire les expositions et les salons, et la notoriété de E. Frémiet, F. Cormon ou P. Jamin va permettre de pérenniser l'exploitation de ce thème. Le traitement académique des représentations assurera une stabilité de la lecture au premier degré, laissant ainsi peu de marge aux valeurs de connotation. Il résultera du traitement académique de ce thème une dépersonnalisation des sujets, cette impression étant volontairement introduite afin d'atténuer tout sentimentalisme. Ainsi désincarné, le thème peut se voir développé sans ouvrir un champ de polémique idéologique. Cet enracinement académique sera cependant de courte durée par le fait d'une ouverture plus populaire de l'intérêt porté à la Préhistoire, mais aussi par l'investissement dans ce thème d'artistes issus des courants romantiques et symboliques.

Dans ces œuvres narratives, nous avons constaté que les images du masculin et du féminin se sont construites selon des attributs établis dans une grande stabilité temporelle (Dias-Meirinho, 2008). Les femmes et les hommes du Néolithique sont transfigurés en place et rôle des individus des milieux populaires ou primitifs contemporains de la création des œuvres. Il s'agit ici d'une configuration des genres abusivement traditionnelle où la construction masculin/féminin s'argumente au regard du concept nature/culture. Loin d'une réalité de l'historicité de la condition de la femme et de l'homme dans les sociétés anciennes, nous sommes face à une dualité très occidentale des deux sexes. Même si les artistes n'ont pas été les penseurs de la Préhistoire, ils ont calqué les conceptions de leurs interlocuteurs sur la question. Ainsi nous retrouvons nous dans cette constatation qui concerne très largement notre propos : cette « tendance des chercheurs à plaquer leur vision occidentale de la femme concrète et de l'homme abstrait donc universel sur des sociétés où le clivage entre nature et culture est pensé différemment » (Mathieu, 2000). Dès lors, l'inscription sociale du masculin dans le discours sur les sentiments est impossible : il se doit d'être pragmatique et imposant. Le sentiment se confond avec le sentimentalisme et devient un caractère spécifiquement féminin. Mais le masculin marque sa nature autrement : le rapport à l'objet et le rapport à l'action se structurent de façon inaliénable à son devenir. La technique et son évolution sont le fruit de ces premiers hommes qui ont vécu (même survécu) à ces temps difficiles. Et il apparaît comme un hommage à leur rendre que de leur associer intimement les armes les plus belles et les plus distinctives. C'est une opposition stricte qui est ainsi construite avec le féminin qui lui ne se perçoit pas aussi frontalement avec le matériel. Ce ne sont pas les objets en tant que tels qui sont les appuis d'une féminité. Seul le vestimentaire remplit un rôle quasi-

similaire mais non systématique aux armes des hommes. Mais les vêtements n'appartiennent pas à la noblesse des productions techniques, alors que les armes en sont des pièces maîtresses. Nous avons donc une sexualisation des techniques et des objets en faveur du masculin. Une autre conception se dégage de ces images : la prérogative du langage des corps. Les attitudes et les situations dans les scènes, tant individuelles que collectives, correspondent à des signes explicites du féminin et du masculin. L'homme est perçu au travers de sa condition physique, de sa force, de sa faim, de sa soif, de son repos, tandis que la femme est l'expression de sa maternité, de sa nécessité à plaire, de son dévouement aux charges domestiques et à son conjoint. Ce fractionnement peut sembler actuellement grandement réducteur, mais replacé dans le contexte de création de ces œuvres, nous reconnaissons la complexité de la formation de ces images : quels doivent être les repères dont l'évidence sera manifeste aux croyances populaires ? L'œuvre ne doit pas rebuter le spectateur pour pouvoir servir l'artiste et la science.

Aussi, quelles sont les mises en scènes où interviennent les archers, et qui sont-ils ?

L'arme est un attribut invariable dans la représentation des hommes néolithiques. Si la lance est parfois associée mais non représentative d'une période en particulier, la hache (ou l'herminette) et la panoplie d'archerie sont des pièces maîtresses dans la conception (chacune pouvant être seule ou combinée à d'autres). Contrairement aux haches et à leur emmanchement parfois très éloignés des modèles conservés de l'époque néolithique, les arcs sont des reproductions relativement conformes des arcs de cette époque. En l'occurrence, ce sont des arcs longs qui sont constamment représentés. L'archer, ou tout au moins le possesseur d'un arc, est donc omniprésent dans la construction de l'image de l'homme néolithique. Pouvons-nous l'isoler et ainsi comprendre si on lui attribue un statut particulier ?

Tout d'abord, son apparence ne se démarque pas de celle des autres individus représentés. Au même titre que les autres, il porte couvre-chef ou coiffure compliquée. Ces éléments se déclinent en coiffes en fourrure d'animal (féroce ?) marquant les mérites de celui qui la porte, des coiffes à cornes se posant comme une distinction de l'individu, et des coiffes de plumes complétant souvent une chevelure très agencée. A cette forte chevelure, s'ajoute par ailleurs la récurrence d'une pilosité du visage qui varie en barbe ou en imposantes moustaches. Tant la forte chevelure renvoie à une image rustique voire primitive, tant la pilosité du visage confère une dignité toute masculine conforme à l'usage en cette fin du XIX^e

siècle. La seule pondération à cette constatation réside dans le caractère désordonné et peu soigné de cet apanage (contrairement aux moustaches cirées et peignées, et aux barbes brossées et subtilement mises en forme des hommes de condition aisée de la seconde moitié du XIX^e siècle). Nous avons donc ici un caractère certainement plus populaire et donc en cela plus « ancestral » d'une telle apparence.

Ces hommes, ainsi appareillés, souvent solitaires, sont mis en situation dans de véritables stéréotypes d'actions du monde viril : la chasse, l'affût (d'hommes ou d'animaux ?), l'attaque.

Considérons quelques exemples :



Figure 15 : Gottlieb Hegi, 1865. *Retour du chasseur au temps des lacustres*. Aquarelle, 77 x 53 cm, collection particulière en Suisse (modifiée).

Le traitement du retour de chasse oriente un regard magnifiant (Fig. 15) : le chasseur, certainement fort expérimenté par son âge, jambes écartées autour de la bête pour assurer la stabilité de l'embarcation, dirige la pirogue monoxyle vers le ponton qui mène à sa

communauté. Harnaché en partie de ses nombreuses armes dont son arc et son carquois de flèches, il est en pleine action. Nous assistons ici à l'éloge du grand chasseur : il a tué l'ours, cet animal qui peut briser la colonne d'un homme d'un coup de patte. Valeureux, émérite, aguerri, fort et viril, tous ces qualificatifs sont d'une telle évidence au regard de cette représentation. Qu'aurions nous pensé d'un chasseur revenant à pied d'une façon nonchalante sur les chemins boisés avec une pauvre dépouille de lièvre ? La valeur du chasseur s'estime à ses prises, à sa confrontation avec des animaux dangereux (sangliers, ours) ou nobles (cerfs). Et la transposition de cette conception s'applique tout naturellement aux hommes de la Préhistoire.



Figure 16 : Anker, 1886. *Homme lacustre*. Huile sur toile, 65 x 81 cm, Kunstmuseum à Winterthur.
(in Lafont-Couturier H. et al., 2003 ; modifiée).

Autre situation dans laquelle l'homme se retrouve : l'affût. Allongé en position ventrale sur un décrochement rocheux en altitude, l'homme, dont nous ne pouvons suivre le regard, tient dans sa main gauche son arc (Fig. 16). Sa marge d'action semble limitée puisque ses armes ne peuvent être en fonctionnement dans l'urgence : l'arc est débandé et les flèches sont bien rangées dans le carquois dorsal. C'est donc plutôt une attente sans avenir direct de

violence qui est représentée ici. Et cependant, nous voyons un homme posté en sentinelle dont la position du corps inspire une vigilance renforcée. Il est bien difficile de se faire une opinion sur son rôle véritable et nous ne sommes pas à même de saisir les tenants et les aboutissants d'une telle mise en contexte.

Un autre exemple de représentation d'homme armé d'un arc, cette fois ci sous forme photographique, rappelle certains clichés ethnographiques de la même époque que la production des peintures précitées (Fig. 17). Grâce à ces dernières, les sociétés occidentales pouvaient observer les chefs, les familles de sociétés dites primitives. Les individus, ainsi saisis, devaient assumer des temps de pose très long pour la prise des clichés, et bien souvent, les attitudes étaient figées. On demandait aux chefs de tribus de se parer de ce qui faisait leur distinction, et il était fréquent de voir des hommes ainsi surarmés.



Figure 17 : Anonyme, 1911. Reproduction sur carte postale, archives Mortillet, Universitat des Saarlandes à Saarbrück (modifiée).

Cet homme très chaudement vêtu porte certainement toutes les armes qu'il possède. Que voilà un homme bien encombré de tant d'armes, et pour qui il semble difficile de mener une quelconque activité.

L'étude pour la chasse de F. Cormon (Fig. 18) dévoile un archer qui s'intégrait à une composition de scène de chasse. Pris isolément dans cette étude, il porte son regard en hauteur et se prépare à armer son arc en direction du gibier convoité. Les attributs qu'il arbore, en termes de vêtement notamment, sont proches du précédent, mais l'on note au niveau de l'armement la présence anachronique d'un glaive.



Figure 18 : Cormon, 1897. *Etude pour la chasse*, décoration du Muséum d'Histoire naturelle. Musée du Petit-palais à Paris (© RMN, modifiée).

De ces hommes archers du Néolithique représentés isolément, les interprétations formulées peuvent être celles de chasseurs ou de guerriers sans pour autant que nous puissions

leur attribuer particulièrement un statut de chef. Quelques représentations telles le *Retour du chasseur des temps lacustres* et la photographie (Fig. 2.2.X1 et 2.2.X3) permettraient de s'engager dans cette voie interprétative. Mais parmi l'étendue de la production sur ce thème, ce type d'exemples est rare. Avant tout, les attributs utilisés sont en faveur d'une forte expression de la virilité. Et ils s'accordent très exactement avec la conception de l'époque où il n'est nul besoin de représenter le corps et sa sexualité pour en exacerber une virilité.

Nous retrouvons aussi l'homme archer dans des représentations collectives. Si deux types de scènes sont traitées, les activités quotidiennes (travaux agricoles, collecte de végétaux, fabrication de poterie, ...) et les événements (amour, mort, guerre, ...), l'archer n'est véritablement identifiable que dans le second.



Figure 19 : Hellouin, 1870. *Funérailles au bord de la Seine*. Huile sur toile, 145 x 200 cm, Musée d'Orsay à Paris (Exposé à Québec).
(in Lafont-Couturier H. *et al.*, 2003 ; modifiée).

La toile *Funérailles au bord de la Seine* évoque une scène de mise au tombeau à laquelle participent deux hommes qui possèdent un arc (Fig. 19). Alors que le centre de la

composition est entièrement consacré au monument funéraire imaginé caché sous les broussailles (dans une allure romantique de ruine comparable à la découverte au XIX^e siècle de beaucoup de mégalithes), les deux protagonistes qui nous intéressent se trouvent de part et d'autre du monument. Leur arme est posée à leur côté tandis qu'ils participent au repas en hommage au défunt. Leur allure ne diffère en rien à celle des autres hommes de la scène, et il est difficile de leur attribuer un statut social particulier.



Figure 20 : Bayard, 1870. *Les premiers combats réguliers entre les hommes à l'âge de la pierre, ou le camp retranché de Furfooz.* (in Figuier, 1870).

Même si la narration diffère totalement, nos conclusions sont identiques pour la gravure d'E. Bayard pour L. Figuier évoquant les combats (Fig. 20). Rien ne permet de

distinguer un quelconque chef parmi les archers, ni même, de manière générale, parmi tous les hommes représentés. Ils portent tous le même style d'habillement, n'ont pas de parure ou d'insigne particulier (comme un couvre-chef par exemple).



Figure 21 : Lemoine, entre 1905 et 1908. *Nu de style préhistorique*.
Tirage photographique d'après négatifs stéréoscopiques, 4,5 x 10,7 cm, Photothèque Hachette à Paris.
(in Lafont-Couturier H. *et al.*, 2003 ; modifiée).

Nous venons de voir dans ces différentes œuvres que ce sont exclusivement des hommes qui pratiquent l'archerie. Dans aucun cas, une femme n'apparaît avec une arme. Alors que les femmes participent presque exclusivement à des scènes collectives souvent en lien avec des activités domestiques, leurs attributs (outre leurs vêtements et les bijoux) n'appartiennent pas au domaine du matériel (Dias-Meirinho, 2008, p. 131-132). Cependant, comme les évocations de ces femmes ont parfois dépassé le champ strict de la peinture scientifique, certaines ont été imaginées arborant un arc. Mais les circonstances en sont plus que particulières : des photographies formellement érotiques (parfois faussement assumées sous couvert de nus académiques). Même s'il semble difficile d'identifier un lien direct avec les préhistoriens, il est reconnu que le photographe A. Lemoine pratiquait des échanges avec

le peintre F. Cormon (Busch, 2003). Et cela est particulièrement visible dans ses clichés : des objets incontournables de la Préhistoire agrémentent le modèle dévêtu qui pose dans des décors naturels renvoyant aux conditions de vie du personnage. Ainsi avons-nous une femme qui tire à l'arc (avec un geste technique improbable par ailleurs) sur un ponton au bord d'un lac (en réalité un bord de fleuve dans la région parisienne) (Fig. 21). Si la vision qui nous est proposée ici est explicitement dans un domaine de la sexualité, il n'en demeure pas moins qu'elle s'inscrit indirectement dans un réseau d'échange entre les scientifiques et les artistes.

Les conclusions de cette analyse des conceptions sur les archers néolithiques se résument en peu de points. Premièrement, il n'existe pas de réflexion directe de la part des préhistoriens. Et c'est au travers d'artistes que certaines conceptions sont finalement véhiculées. Aux yeux de ces derniers et des œuvres produites, l'archerie appartient strictement au domaine masculin, puisque les quelques contre-exemples féminins découlent d'un univers trop particulier dont la vocation n'a rien de scientifique ou de didactique. Les hommes archers représentés sont sans véritable distinction de statut (hormis de rares suggestions de chefs par des attributs spécifiques). Qu'il soit seul ou au sein d'un groupe, l'archer pratique des activités somme toute usuelles et sans caractères extraordinaires : participer à un repas de funérailles, chasser, se battre/se défendre, ... Il semble ainsi se fondre dans le paysage néolithique et s'attacher à des activités quotidiennes ou épisodiques (comme la guerre) envisageables par tous. L'archer est donc pensé comme un élément participatif à part entière de la communauté, sans qu'il ne soit nécessaire de lui attribuer une place spécifique.

Nonobstant de cet archer non personnifié, en quelque sorte en filigrane, les préhistoriens ont imaginé la naissance de l'archerie mais surtout le cadre de son utilisation. Aussi, comment l'arc est-il né et par quels influx ; et quels sont les activités pour lesquelles l'arc est utilisé ?

2.3. Réflexions sur l'apparition et l'usage de l'archerie

Les préhistoriens, frileux sur certains sujets comme nous venons de le voir, vont aborder le champ fonctionnel de façon plus détaillée.

2.3.1. La naissance de l'archerie : une surprenante interrogation

Au détour de la présentation du matériel archéologique, certains auteurs vont parfois écrire quelques mots sur la naissance de l'arc. Celle-ci est envisagée de façon unanime comme la succession logique de l'évolution de l'armement. Mais elle est surtout pensée comme obtenue par inadvertance puisque finalement reposant sur des éléments simples : un bout de bois et une corde : « Mettez maintenant un bâton plus léger sur un boyau tendu entre les deux extrémités d'un morceau de bois courbe, vous avez la flèche, empennée, ailée, armée d'une pierre aiguë, et souvent empoisonnée ; vous avez l'arc, qui restera pendant des siècles le roi des armes de jet et se prolongera dans l'arbalète et l'arquebuse (...) » (Renard, 1931, p. 55).

La temporalité a parfois des fondements surprenants : « L'arc a existé de tout temps et chez tous les peuples. Une branche de bois flexible, une corde faite avec des tendons, des fibres végétales ou des lanières de cuir : voilà tout ce qu'il faut pour le fabriquer. Un éclat de pierre dure taillée en pointe, un os aigu, une arête ou une dent de poisson : voilà l'élément essentiel de la flèche, que vient compléter une hampe en bois, un jonc ou un roseau. La lance, le javelot, la fronde ont une origine tout aussi simple. »⁴² (Joly, 1885, p. 205). Cela revient donc à considérer que l'arc est né par lui-même, de façon spontanée, en même temps que l'homme capable d'en faire usage ...

Aussi la question de la naissance de l'arc est sensément incongrue pour les populations sédentaires néolithiques alors que les préhistoriens avaient déjà les éléments permettant de lui reconnaître une plus grande ancienneté dans le temps. Finalement, cette question n'a jamais été nettement posée, et, les réponses plus ou moins apportées apparaissent comme des solutions sans véritable réflexion, proposées au détour d'un discours plus général sur les armes anciennes. Avons-nous un traitement similaire lorsque la question fonctionnelle est abordée ? Les arguments mis en œuvre ont-ils de meilleurs fondements ? Est-ce que certains auteurs ont eu plus de facilité à rentrer dans cette réflexion ?

⁴² L'auteur de cette citation ajoute une note de bas de page qui est la suivante : « c'est là du moins l'opinion la plus généralement répandue. Mais John Evans, et avec lui d'autres auteurs prétendent que l'arc est inconnu aux peuples tout à fait sauvages (les Australiens et les Maoris ne le connaissaient pas), et que cet instrument « semble appartenir à un état de civilisation assez avancée ». » (*Ibid*).

2.3.2. La dichotomie fonctionnelle : chasse/guerre

L'interprétation de l'usage a pris deux aspects : le premier repose sur les pointes de flèche et le second sur l'ensemble de la panoplie de l'archerie. Aussi avons-nous des voies envisagées parfois différentes. L'exemple des pointes de flèche ouvre la piste d'un objet à vocation plus symbolique dans sa fonction : « Il est extrêmement probable, pour ne pas dire certain, que les pointes de flèches en silex, d'un travail très délicat, que MM. Cazalis de Fondouce et Cartailhac ont exhumées des dolmens du Gard et de l'Aveyron servaient généralement d'amulettes ou d'objets d'ornement. Mais elles servaient également d'armes. » (Joly, 1885, p. 193). « Cette élégance dans la forme, ce fini dans le travail, le temps considérable qu'à dû coûter leur fabrication, font soupçonner un autre usage que celui de projectiles destinés, le plus souvent, à ne servir qu'une fois. Ne seraient-ce pas plutôt des bijoux, des ornements, des amulettes, en un mot tout ce qu'on voudra, excepté des flèches de chasse ou de combat ? » (Joly, 1885, p. 207). La pointe de flèche prend donc une forme ostentatoire : une pièce de parure ou un objet lié à une croyance ou un rite de protection. Parfois même, elle devient une arme de parade pour un homme de statut élevé comme dans l'exemple ci-après : « Elle est si admirablement travaillée ; les bords, quoique extrêmement minces et naturellement très fragiles, en sont si bien conservés, que nous doutons qu'elle ait jamais servi et qu'elle ait même été réellement destinée à la chasse ou à la guerre ; selon nous, ce serait plutôt une arme de parade ayant appartenu à un chef. » (Féaux, 1883, p. 254). Ces interprétations, pouvant apparaître comme anecdotiques, procurent aux préhistoriens une certaine ouverture sur le champ symbolique que la rareté de l'art néolithique et les contextes funéraires ne sauraient couvrir à eux-seuls.

Pourtant, certains se sont pleinement opposés à ce type d'interprétations et y ont discerné une matérialité plus fonctionnelle : « Elles ont été retaillées avec tant de soin que certains archéologues les ont considérées comme des objets de luxe et d'un emploi peu vulgarisé. Il y a cependant lieu de croire qu'elles étaient d'un usage assez fréquent ; car si elles avaient été exclusivement des objets de luxe, on expliquerait difficilement leur présence sur des points si différents et si éloignés. Cette forme plus étudiée a-t-elle été adoptée seulement en vue de l'ajuster à sa monture et pour la rendre plus meurtrière. » (de Baye, 1880, p. 120). En somme, esthétique et perfection dans l'exécution ne sont que le reflet de

l'efficacité recherchée dans le montage et dans la pénétration dans la cible, et non l'apanage d'une velléité de marquage identitaire. Si ces pointes répondent donc à un stimulus directement fonctionnel, les activités pour lesquelles l'efficacité doit intervenir sont logiquement dirigées vers la chasse et la guerre : « La pierre taillée continua cependant d'être en usage bien longtemps encore ; on l'employait pour armer la tête des projectiles qui, par la force des choses, devaient être perdus, soit à la guerre, soit à la chasse. » (de Morgan, 1909, p. 167).

2.3.2.1. L'attrait de la chasse

La chasse, bien plus que la guerre, est reconnue comme un facteur décisif dans la création et l'amélioration de l'armement, et même s'il n'est pas spécifiquement question de l'archerie, les propos tenus par les préhistoriens ne laissent aucun doute sur l'impact que celle-ci a dû avoir sur cette arme : « Inutile d'énumérer tous les stratagèmes qu'engendra la chasse, qui fut une des grandes éducatrices de l'homme à ses débuts. C'est elle aussi qui l'incita à se créer des armes. » (Renard, 1931, p. 54).

La question des activités cynégétiques n'est pourtant plus perçue comme cruciale au niveau alimentaire : les populations de la fin du Néolithique ont déjà pleinement intégré les rudiments de la domestication animale et la pratique de la chasse prend une forme complémentaire si besoin. Mais elle peut garder un attrait social et culturel, hors cadre de l'alimentaire, dans sa pratique. Aussi, la chasse n'est pas évincée des interprétations mais, lorsqu'elle est évoquée, elle prend une forme quelque peu floue : « Ce n'est pas seulement contre l'espèce humaine que la flèche à tranchant transversal était employée. Si l'homme de l'âge de pierre avait des ennemis à combattre parmi ses semblables, il éprouvait aussi la nécessité de se défendre contre les animaux et souvent aussi de les attaquer pour les faire servir à son alimentation ou à d'autres besoins presque aussi impérieux. » (de Baye, 1880, p. 264). L'exemple donné ici, propose bien une référence à une armature de la fin du Néolithique, mais l'auteur est, en définitive, très imprécis dans le champ explicatif : se défendre d'animaux, les chasser et autres (?) ...

Nous comprenons ainsi toute la gêne ressentie lorsque cette question doit être traitée : il demeure impossible de ne pas la reconnaître mais il demeure difficile de la caractériser

véritablement. En conséquence, il ne saurait être question de stratégies même d'une façon assez générale, et encore moins de l'usage des arcs lors des chasses en particulier. L'interprétation de l'usage guerrier pourrait apparaître tout autant délicat à aborder, mais est-ce assurément le cas ? Les préhistoriens ont-ils réussi à dépasser les limites sensément rencontrées ?

2.3.2.2. L'argumentaire guerrier

La guerre semble une situation logique dans les rapports humains au même titre que la chasse semble essentielle pour la survie des groupes humains : « La guerre, qui fut de beaucoup l'état le plus fréquent chez les primitifs, a joué un rôle considérable. A l'intérieur de chaque peuple, elle a rendu nécessaires la discipline et l'autorité ; elle a édifié le pouvoir des chefs qu'elle exigeait ; elle a soudé, comme au feu, des groupes qui vivaient indépendants ; elle a été créatrice de royaumes et d'empires. Elle a enrichi telle ou telle tribu par des razzias qui procuraient en quantité butin, bétail, esclaves, par des conquêtes aussi qui donnaient aux vainqueurs le sol de leurs adversaires. Elle a opéré des mélanges de races, d'idées, de coutumes. Elle a eu de la sorte une part non négligeable dans la formation de la culture humaine. J'ajoute qu'elle a développé chez les hommes des qualités de courage et d'endurance, qu'elle les a encore forcés d'inventer quantité d'engins pour l'attaque et la défense, qu'elle a ainsi contribué aux progrès de l'industrie. » (Renard, 1931, p. 190-191). Outre cette considération généraliste, qui finalement ne repose pas sur des arguments archéologiques, la question des conflits interhumains à la fin du Néolithique s'appuie aussi plus directement sur des vestiges conservés. Aussi, les découvreurs ont eu en main les éléments de discussion permettant de nourrir des échanges fructueux notamment avec les anthropologues. Deux personnalités sont incontournables sur ce point : le baron J. de Baye et le docteur P. B. Prunières.

Entre 1872 et 1873, J. de Baye découvre des vertèbres humaines dans lesquelles des pièces en silex sont maintenues (*supra* 2.1.2.1). Mais lors de son article synthétique sur le sujet des grottes de la Marne, dans lequel il reprend ces découvertes, il ne s'engage pas dans l'interprétation guerrière (de Baye, 1874, p. 239-241). L'intérêt se matérialise dans un argumentaire permettant de faire reconnaître la véracité de l'utilisation de ces silex en tant que projectiles de flèche. Ce n'est qu'en 1880 qu'il convient d'une vocation guerrière : « Leur

présence s'explique très naturellement, si l'on se rappelle que tous les sujets reposant dans la grotte étaient adultes et qu'ils avaient tous reçu simultanément la sépulture. Evidemment la grotte ne contenait que des hommes capables, par leur stature et leur âge, de soutenir la lutte et d'affronter les dangers d'un combat. Ils avaient été inhumés avec les silex lancés contre eux et restés dans les blessures. » (de Baye, 1880, p. 256). Dans cet ouvrage, *l'Archéologie préhistorique*, il reprend l'intégralité des découvertes d'ossements humains avec un projectile fiché, tant ses propres découvertes que celles menées par d'autres préhistoriens. Il ajoute à ses propres travaux l'humérus de la grotte d'Oyes qu'il illustre en figure 37. De cet exemple dont il signale la maturité du sujet concerné, il donne des détails pathologiques (une reconstruction osseuse post-traumatique notamment) et des conclusions de balistique terminale* (fracturations de l'armature soit par tentative d'extraction ou soit par choc et vibration lors de l'impact). Puis il cite la découverte de la pièce du dolmen de Fontréal (Aveyron) publiée par E. Baudrimont et s'amuse, au même titre que lui, de certaines conclusions qui peuvent être formulées : « Si le pied a été épargné ou blessé seulement à son côté externe, quelqu'un, plus hardi que moi en fait d'hypothèse, irait-il jusqu'à dire que pour cela le pied devait être légèrement porté en dedans, fait qui, rapproché de la gracilité de l'os, amènerait à penser que ce tibia est celui d'une femme ? Le crâne trouvé à Cro-Magnon ne nous a-t-il pas appris, à ce sujet, que la galanterie n'avait encore aucun droit dans notre pays à la juste renommée dont elle jouit aujourd'hui ? » (Baudrimont, 1875, p. 280 ; de Baye, 1880, p. 287). Toute plaisanterie mise à part, les conflits devaient donc aussi toucher les femmes même s'il n'est pas ici question pour les préhistoriens d'en faire des guerrières. Après un bref rappel des découvertes de P. B. Prunières, J. de Baye revient sur la question des couteaux-lancettes et s'autorise à expliquer leur validité en temps que projectile par la nécessité de traverser les vêtements ou les protections de combat : « Cependant, si sauvages que l'on veuille supposer nos hommes de la pierre polie, ils devaient porter un vêtement quelconque pour se garantir contre l'intempérie des saisons et pour se protéger dans les combats. » (de Baye, 1880, p. 291). Pour finir, il explique la récurrence de pointes fichées dans les ossements par des choix de montages spécifiques aux flèches de combat : « De plus, les flèches étaient sans doute alors montées de manière à rester dans la blessure lorsqu'elle étaient destinées à la guerre. » (de Baye, 1880, p. 292-293). La guerre et les combats sont donc jugés comme existants dans les sociétés néolithiques par J. de Baye. Mais il ne tente pas d'expliquer quelles pouvaient en être les raisons. De même, il ne propose pas l'existence de castes de guerriers pour ces populations : ce sont apparemment des hommes du commun qui doivent se défendre. Il pense que certaines pointes de flèches étaient fabriquées en vue d'une meilleure pénétration dans le

cadre des combats interhumains : des flèches donc à vocation spécifique différentes de celles notamment pour la chasse. Finalement, J. de Baye tente de rester le plus près possible du mobilier archéologique et ne s'engage pas réellement dans le domaine interprétatif.

A partir de 1875 et durant près de trois années, P. B. Prunières mène des fouilles dans l'importante grotte des Baumes Chaudes ainsi que dans d'autres, bien moins riches, comme les grottes d'Almières et d'Aragon (André et Boutin, 1995, p. 149-153). En 1878, une présentation spécifique sur la grotte des Baumes Chaudes est faite en séance de la Société d'anthropologie de Paris. Lors de celle-ci, il annonce la découverte de pièces exceptionnelles : « Mais ce n'est pas tout : en étudiant les os de l'ossuaire de Beaumes-Chaudes, M. Prunières a trouvé de nombreux os humains portant les stigmates, caractéristiques par leur forme, de blessures faites par les armes de silex ; une quinzaine de ces os logent encore le silex dans une blessure faite pendant la vie et souvent guérie sans amener la mort, car le silex est comme enchâssé dans un tissu osseux de nouvelle formation. » (Prunières, 1878, p. 215). L'interprétation de décès liés à des conflits est très rapidement avancée suite à cette citation : il s'agit de « quelques victimes de la guerre » (*Ibid*). Mais le sujet est vite mis de côté pour revenir au propos purement pathologique. Le plus intéressant est l'intervention de P. Broca dans la discussion de séance en suivant. En effet, la voie interprétative de la guerre est pleinement assumée par cet anthropologue qui s'en explique très aisément : deux races distinctes en conflit territorial, les troglodytes de l'Homme-Mort descendant des anciens chasseurs de renne (race Cro-Magnon) et les hommes des dolmens (race néolithique) (Broca *in* Prunières, 1878, p. 219). « Je supposais qu'il avait dû s'engager entre ces deux populations une longue lutte, terminée par le triomphe de la race néolithique. M. Prunières confirme cette conjecture et la démontre d'une façon péremptoire, puisqu'il retrouve les flèches caractéristiques des dolmens implantés dans les os (vertèbres et os des iles) des hommes des cavernes. C'est à peine si, parmi les innombrables silex taillés de la caverne sépulcrale de Baumes-Chaudes, il s'est trouvé trois ou quatre de ces flèches qui ne fussent pas implantées dans les os. [...]. Nous avons donc une preuve décisive de la lutte des hommes des dolmens contre les hommes des cavernes. La destruction des Troglodytes n'a pas été instantanée ; ils ont pu se conserver dans des endroits abrupts et plus faciles à garder. Peut-être y sont-ils restés des siècles. Plus tard, on ne trouve plus que la race envahissante. [...]. Quelque sympathie que puisse nous inspirer cette race des cavernes qui, à l'époque de sa splendeur, avait su s'élever jusqu'à la culture des arts, nous devons reconnaître que le triomphe de leurs ennemis a été un événement heureux pour les progrès de l'humanité. » (Broca *in* Prunières,

1878, p. 219-220). Ces propos de P. Broca ont été finalement repris en substance par P. B. Prunières lors de la 11^e session de l'AFAS à La Rochelle en 1882. L'introduction de sa présentation répète le schéma de deux races distinctes opposées proposé par P. Broca : « la plupart appartiennent, en effet, à la race des troglodytes qui habitaient notre sol quand eut commencé, après la fonte des glaciers, l'époque moderne ; les autres sont ceux des hommes des dolmens, c'est-à-dire d'envahisseurs qui vinrent, à un moment donné, les armes à la main, disputer le sol aux autochtones. Les uns et les autres appartiennent à l'époque de la pierre polie. » (Prunières, 1883, p. 824). Cependant, contrairement à ses communications antérieures, P. B. Prunières s'engage plus précisément dans cette voie notamment dans les conclusions de cette intervention sur la question des soins apportés aux blessés : « Du reste, ils ne s'en tenaient pas à ces premiers soins ; non seulement leurs guerriers blessés à la guerre et leurs opérés mais encore tous ces estropiés, tous ces membres de la tribu affectés de fractures graves, étaient pansés et nourris tant qu'ils ne pouvaient subvenir à leur subsistance. Les sentiments de la solidarité humaine existaient déjà. Une autre réflexion, non moins honorable peut-être pour nos ancêtres de l'époque néolithique, s'est aussi souvent présentée à mon esprit, en voyant la belle guérison, les belles cicatrisations qui se sont faites autour des pointes de flèches incluses dans les os que j'ai eu l'honneur de faire passer sous vos yeux : ces flèches n'étaient pas empoisonnées⁴³ ; la guérison est si belle ; il y a eu en général si peu de rayonnement inflammatoire autour du point frappé, que nous pouvons conclure que nos ancêtres de ces époques reculées faisaient, comme leurs descendants du XIX^e siècle loyalement la guerre. » (Prunières, 1883, p. 834). L'existence de guerre est donc actée sur le principe mais les différentes formes qu'elle peut prendre ne sont pas envisagées. Seuls quelques points sont avancés comme la question de l'usage du poison pour les flèches de guerre ou encore le traitement des blessés. Il semble si naturel que la violence interhumaine ait existé pour cette période que finalement, comme pour d'autres exemples déjà présentés par nous précédemment, il ne paraît pas sensiblement utile d'en explorer plus en détail les modalités et d'émettre des interprétations en suivant. P. B. Prunières reste le plus proche possible du mobilier archéologique et s'attache surtout au diagnostic pathologique, champ dans lequel la médecine qu'il pratique au quotidien trouve toute sa concordance.

⁴³ Nous savons que cette réflexion sur les poisons de P. B. Prunières est antérieure à cette présentation puisque J. F. A. du Pouget de Nadaillac présente en son nom, en 1881 à la Société d'anthropologie de Paris, ces pièces avec silex fichés et répercute explicitement cette conclusion (de Nadaillac, 1881, p. 319).

Dans sa thèse de médecine, en 1881, J. Le Baron, s'attache à discuter des lésions mécaniques ayant frappé l'homme vivant qu'il divise en deux catégories : par armes de guerre et lésions provenant d'un accident quelconque (Le Baron, 1881). Il rappelle ainsi les découvertes de P. B. Prunières et de J. de Baye. Il s'agit ici plus d'un précis sur la reconnaissance des stigmates traumatiques que d'une discussion sur le sujet particulier de la guerre puisqu'il ne tire aucune hypothèse des exemples qu'il utilise. Par ailleurs, l'ensemble de son corpus cité repose sur les vestiges crâniens issus de la collection Broca (*Ibid*, p. 29-53). Aussi, ses préoccupations sont de l'ordre de la temporalité du traumatisme : la distinction entre les lésions *peri mortem*, *ante mortem* ou *post mortem*. La discussion sur les causalités de la violence interhumaine n'est pas le sujet et donc les interprétations ne peuvent être qu'absentes dans cette approche.

Plus tard, E. Cartailhac, dans *La France préhistorique d'après les sépultures et les monuments*, propose un récapitulatif des découvertes de J. de Baye, de ses propres découvertes (le Castellet notamment), et de celles du Docteur Prunières. Pour lui, il n'existe pas de doute sur le fait qu'il s'agisse de blessures de guerre car « il y a toujours un certain nombre de détail qu'il semble difficile de concilier avec le fait de blessures ordinaires [...] ». (Cartailhac, 1889, p. 257). Cette recension s'intègre dans sa partie sur les mobiliers funéraires et les offrandes pieuses, ce qui lui permet de recontextualiser ces découvertes dans l'ensemble plus vaste qu'est le mobilier en contexte funéraire. Mais malgré ce discernement de ne pas désincarner ces pièces de leur contexte général, il ne peut s'empêcher, au détour de la présentation d'une pièce ostéologique, de partir sur une analogie plus moderne : l'exemple de la balle dans le pied de Garibaldi qui ne lui fut extraite que plusieurs années après l'impact ! (*Ibid*, p. 256). Pour lui, la similarité est totale avec l'exemple d'un astragale de la grotte de l'Almières découverte par P. B. Prunières. Cependant, ses propos ne s'étendent pas plus sur cette question des conflits et sur la nature des événements belliqueux du Néolithique.

La thèse de médecine de L. Pales en 1929 est constituée par une partie sur les blessures par silex (Pales, 1929). S'il reprend une nouvelle fois les découvertes antérieures, sans en ajouter de nouvelles sur la question du Néolithique, nous comprenons bien qu'il s'agit ici de lister l'important fond pathologique que revêtent ces vestiges ostéologiques. C'est pourquoi la seule mention des conflits apparaît en phase introductive de l'énumération des pièces du corpus : « S'il n'y a pas de preuve d'une lutte raisonnée entre ces hommes qui

commencent à goûter les fruits de la civilisation, les exemples de leurs blessures sont la preuve de leurs dissentiments et de leur habilité à manier les armes de jet. » (*Ibid*, p. 106).

Nous venons de décliner les principaux intervenants sur la question conflictuelle, tout en reconnaissant que cette manière d'aborder le thème n'a pu s'effectuer qu'à partir de la découverte d'ossements avec des projectiles restés fichés. Cette voie directe a finalement recouvert un ensemble quantitatif assez conséquent, mais ce point n'a finalement pas été clairement relevé lors des différentes communications et des différents auteurs. Si deux personnalités monopolisent à elles-seules la grande majorité des débats et se basent sur les mêmes types de vestiges, nous devons reconnaître que leurs approches divergent quelque peu : J. de Baye reste focalisé sur la culture matérielle et apporte de façon secondaire des éléments purement pathologiques, alors que P. B. Prunières procède à l'inverse. Nous comprenons que le guerre n'est pas en soit le terrain d'étude puisqu'elle est une interprétation dont il n'est pas nécessaire de préciser les tenants et les aboutissants. Toutefois, quelques détails plus spécifiquement liés au contexte de guerre peuvent être donnés à la lecture : la possibilité que les femmes soient touchées elles-aussi physiquement par les conflits, l'hypothèse de conflits liés à des extensions ou des prises de territoires, l'apparente entraide et les soins apportés aux blessés par flèche, l'éventuelle absence de l'utilisation de poisons sur les flèches intervenants dans les conflits. En dehors des deux principaux protagonistes sur la question, nous constatons que les autres travaux (ceux de J. Le Baron, d'E. Cartailhac et de L. Pales) ne se structurent que sous la forme de recensions répétitives dont l'approche (qu'elle soit basée sur la culture matérielle ou sur la paléo-pathologie) n'ajoute finalement aucune voie méthodologique ni problématique sur la question des conflits au Néolithique. Pour finir, nous relèverons que l'archerie ne s'impose pas comme l'arme de guerre : elle participe au même titre que d'autres et il n'est jamais prononcé de formulation liant strictement la guerre et l'arc.

La question de l'utilisation de l'archerie ou d'éléments d'archerie n'est finalement qu'indirectement traitée puisque quelles que soient les fonctions envisagées (objets d'ostentation, arme de chasse ou armes de guerre), nous avons pu remarquer que, systématiquement, nous étions dans des registres très généraux où il était difficile de rentrer dans des argumentations plus précises. Notre étonnement est pourtant grand face aux vestiges plus informatifs que sont les ossements avec des pointes ou éléments restés fichés : ils ne constituent pas un terrain d'innovation méthodologique ni même problématique.

2.4. Préhistoriens, archerie et archers néolithiques : chronique d'une difficile conciliation conceptuelle

Cette partie, construite dans un esprit historiographique, nous a permis de recenser précisément les positions des préhistoriens touchant peu ou prou à la question de l'archerie. Elle a été l'occasion de dresser les moyens mis en œuvre, les voies méthodologiques ainsi que les points du domaine interprétatif mis en exergue. Résumons à présent les aspects méritant, selon nous, d'être retenus.

Tout d'abord, au sein de la panoplie d'archerie, ce sont principalement les armatures de flèche qui sont l'objet des recherches, et ce, non pas par choix mais pour des raisons de conservation des objets. Le travail mené sur ces pièces s'organise au travers de différentes approches. En premier lieu, un comparatisme ethnographique qui s'inscrit dans une voie connexe sans véritable puissance démonstratrice. Et si la voie méthodologique de la classification du mobilier semble être celle qui fut privilégiée, le résultat n'est pas vraiment probant. En effet, en dehors de la véritable bataille autour de la reconnaissance des armatures tranchantes, le traitement des armatures bien identifiables et reconnues comme telles se caractérise par l'échec de définition de « fossiles directeurs » et de « listes-types ». Cette situation n'est la résultante que d'une succession d'approximations : incapacité à définir une terminologie descriptive efficiente, francisation de critères descriptifs anglais (exemple de « barbed »), défaut de hiérarchisation des critères descriptifs (primaires/secondaires) dans le cadre d'une classification, ... De façon globale, il ressort que les travaux existants sont trop indépendants les uns des autres d'où le sentiment d'une discontinuité conceptuelle et d'un manque de cohérence dans toute tentative de construction classificatoire. Cette constatation d'insuccès de la démarche typologique est cependant à transposer dans le domaine de la lecture technique : avant même l'émergence de la technologie lithique en France, la pertinente lecture de la chaîne opératoire de certaines pointes de flèche restait une démarche non seulement isolée dans la communauté mais aussi non relayée et non citée comme un acquis scientifique. En conclusion, la vision de l'archerie néolithique est non seulement incomplète (de part le différentiel de conservation entre les éléments la composant) mais aussi imprécise sur des points qui ne sont ici que du domaine pure de l'archéologie. Aussi les préhistoriens croient connaître ce qui finalement ils n'arrivent pas à caractériser distinctement.

Alors que l'arme est trop peu connue tandis qu'elle est matériellement existante, l'approche de l'homme qui utilisait cette arme n'a finalement pas été traitée par les préhistoriens. Ce sont les artistes qui ont servi d'interprètes à leur pensée, une pensée passée sous le prisme des codifications en règle dans le milieu artistique (composition, lumière, positionnement des corps, principes narratifs, ...). Ces interprétations de l'archer néolithique reposent sur une construction basée sur une dualité des genres : l'homme est armé, pas la femme. De même, il n'a pas de statut particulier et pratique des activités usuelles. Il est donc envisagé comme un individu ordinaire appartenant à une communauté d'agro-pasteurs. Au final, l'image de l'archer néolithique est simple construite en regard des milieux populaires du XIX^e siècle. L'acceptation des préhistoriens est évidente puisque, en aucune circonstance, ces œuvres ne seront décriées par le milieu de la recherche. Il n'y a donc pas d'investissement conceptuel sur cette question et aucune méthode d'approche n'est mise en application pour tenter de l'aborder.

Parmi les différentes impasses, nous avons noté la question anecdotique de la naissance de l'archerie formulée sous une forme vague et indirecte avec pour résultat l'idée d'une apparition naturelle, spontanée reposant sur des principes simples. A l'identique, l'évocation de la chasse est incontournable mais reste difficilement argumentée : on a dû chasser, donc l'arc et les flèches ont aussi été utilisés dans ce cadre. D'autres voies interprétatives s'avèrent aussi peu étayées : l'idée de pointe comme amulettes, comme objets de parade, comme éléments de parure, ... Mais au final, nous comprenons que ces interprétations ne reposaient pas sur de véritables interrogations.

Les préhistoriens avaient eu en main les vestiges idéaux pour investir la question de l'archerie dans les conflits interhumains : des ossements humains préservant en leur matrice des pointes de flèches restées fichées. Le constat est malheureusement celui d'un rendez-vous manqué entre les préhistoriens et l'objet de leur étude : focalisant toute leur approche sur les aspects paléo-pathologiques, ils ont omis de traiter la pièce d'arme qui lui était associée.

L'ensemble des points ainsi soulevés mène à une conclusion assez peu positive du traitement de l'archerie préhistorique. Ce sujet, en soit, ne constitue pas un véritable terrain d'exploration scientifique puisqu'il apparaît de façon marginale dans de nombreux propos. Cependant, il ne faudrait pas négliger la réalité contextuelle de la discipline : en pleine construction conceptuelle, méthodologique, et s'affirmant au fil des découvertes, il était

impossible de mener de front l'intégralité des problèmes posés à cette science débutante. Aussi, attendre des ces premiers préhistoriens une approche synthétique et une démarche systématique serait se tromper sur les objectifs qu'ils se devaient d'accomplir pour qu'elle existe pleinement.

L'impact de la société dans la démarche de ces premiers préhistoriens est évident : pour répondre aux détracteurs, aux sceptiques et à l'incompréhension sur l'existence des populations préhistoriques, ils se devaient de concilier en permanence la science et l'entendement général. Toutefois, les préhistoriens n'étaient pas pour autant départis de formuler des idées-reçues. La conception des genres dans les sociétés anciennes repose sur leur propre vision de la société du XIX^e siècle : sociétés patriarcales, laborieuses, socialement et politiquement représentées par un chef, ... (Dias-Meirinho, 2008). Le lien entre la société et le préhistorien est même très explicitement illustré par la connivence effective entre lui et les artistes dont les œuvres ne sont pas en discordance avec la communauté scientifique ni même avec la société contemporaine. De plus, sur le mobilier archéologique notamment dans l'exemple des pointes de flèche, nous avons vu que certains de ces présupposés étaient véhiculés par les préhistoriens eux-mêmes. Ainsi, le préhistorien n'est pas exempt de subir et de répercuter des idées qui ne sont pas scientifiquement validées et documentées, et l'archerie n'est pas épargnée par ce type de situation.

Toutefois, parce que nous avons clairement observé et qualifié la situation concernant l'approche de l'archerie dans les premiers temps de la recherche préhistorique, nous ne devons pas négliger les études qui ont été menées après cette période et antérieurement à notre présente démarche. C'est pourquoi la question de la perpétuation de l'image générale de cet armement et de son utilisateur, mais aussi de ces idées-reçues et des niveaux d'influences internes et externes à la communauté scientifique, reste un point pour lequel notre attention doit être maintenue. Cette précaution trouvera plus particulièrement sa place lors de notre étude au cas par cas du mobilier archéologique (*infra* Chapitre 2). A ce stade, il nous semble maintenant important d'être à même de considérer la réalité matérielle et les fondements physique et technique de l'archerie.

3. La réalité matérielle de l'archerie : les principes mécaniques et physiques.

Dans les parties précédentes, nous avons relevé l'importance de l'arc dans la société anglaise, au titre du passé mais aussi du présent. Il n'est donc aucunement surprenant de constater que les unités de mesure en usage dans l'archerie soient les unités anglo-saxonnes : pouces (*inches*), livres (*pounds*) et grains (*grains*).

Pouces	Millimètres		Pouces	Mètres
5/16	7,93		48	1,21
11/32	8,73		50	1,27
23/64	9,12		52	1,32
3/8	9,52		54	1,37
			56	1,42
			58	1,47
			60	1,52
			62	1,57
			64	1,62
			66	1,67
			68	1,72

Tableau 1 : Conversions en unités métriques des dimensions en pouces (*inches*) généralement rencontrées dans l'archerie.

Les pouces (*inches*) sont utilisés pour les calibres des diamètres des fûts de flèche et pour les longueurs d'arcs (Tabl. 1). Si pour les plus petites valeurs ceux-ci s'expriment sous forme fractionnelle, dans le cadre de la hauteur* de l'arc (ou longueur d'arc), ce sont des chiffres entiers qui sont employés.

Les livres renseignent la puissance* de l'arc, c'est-à-dire la force que l'archer doit exercer lors de son utilisation (Tabl. 2 ; <http://arcs.viguiier.free.fr/Html/puissance.html> (16/09/2008)). Et l'usage des grains correspond à la masse des flèches (Tabl. 3).

Livres	Kilogrammes
20	9,1
25	11,4
30	13,6
35	15,9
40	18,2
45	20,5
50	22,7
55	25
60	27,2
65	29,5
70	31,8

Tableau 2 : Conversions en kilogrammes des masses en livres (*pounds*) généralement rencontrées dans l'archerie.

Grammes	Grains
0,06	1
1	15,4
10	154,3
15	231,5
20	308,6
25	385,8
30	463
35	540,1

Tableau 3 : Conversions en grammes des masses en grains (*grains*) généralement rencontrées dans l'archerie.

Ce point étant précisé, nous pouvons dorénavant rentrer dans l'énumération des termes et spécificités de l'archerie. Toutefois, comme le précise H. Greenland, soyons prêts « à affronter des opinions contraires » (Greenland, 2005, p. 33). En effet, ce que nous avons constaté lors de la question historique est transposable au domaine plus technique (mécanique et physique) de l'archerie. La confusion entre l'opinion et le savoir est une situation très courante : l'empirisme par la pratique est la clé de voûte de ces circonstances dont il est particulièrement difficile d'isoler les véritables fondements de ce qui constituent des impressions personnelles. Un des points révélateur de cet état est la notion d'efficacité : l'archer actuel, par tendance, transpose son expérience individuelle avec un matériel

ultramoderne sur l'archerie plus ancienne ou celle ne connaissant pas de standardisation ou encore celle qui n'utilise pas les nouveaux matériaux ou les nouvelles techniques de fabrication ; son prisme de lecture est biaisé par le perfectionnement de son matériel et sa référence en devient l'efficacité. Nous avons donc été particulièrement attentive à cette situation, et afin de ne pas générer de discordance analytique, et avons principalement abordé ce sujet à partir des traités anciens (principalement du XIX^e siècle) et des écrits actuels sur l'archerie traditionnelle ou émanant de la Fédération française de tir à l'arc.

Le premier temps de cette partie sur les aspects matériels de l'archerie présente la terminologie en usage et les spécificités de chaque élément la composant. Par la suite, nous abordons les aspects balistiques qui bien souvent constituent des contraintes dont il faut tenir compte lors de l'utilisation. Et, pour finir, nous examinerons la contribution de l'archer dans le fonctionnement général de cet armement.

3.1. Dénomination et spécificités de l'équipement

Cette partie ne traitera que des éléments principaux que sont l'arc et la flèche. Les autres objets de la panoplie d'archerie (carquois, brassard ou bracelet, étui à arc, ...) sont des éléments secondaires qui n'interviennent pas systématiquement dans les traditions archères. De même, certaines pièces ne contribuent pas au fonctionnement de cet armement mais à sa préservation ou à son transport. Nous débuterons donc notre approche matérielle par l'arc, pièce qui est maintenue par l'archer, puis nous terminerons par la flèche, le projectile censé atteindre l'objectif défini. Pour chacun, outre les principes descriptifs, nous apporterons certaines précisions sur les avantages et les inconvénients de leur usage. Avant de débiter ces propos sur la caractérisation des éléments, nous devons relever, une nouvelle fois, l'influence anglaise dans la terminologie : de nombreuses appellations sont utilisées en anglais et il n'existe pas de traduction équivalente dans une autre langue (sous forme littérale ou non).

3.1.1. L'arc

Les différents éléments de description présentés correspondent à l'arc traditionnel. Cela est tout à fait compréhensible du fait que les arcs préhistoriques remplissent l'intégralité de ceux-ci : un arc constitué essentiellement de matériaux naturels (bois, tendon, corne, ...) ; sans dispositif de visée, de stabilisateur ; sans dispositif technique tel que câble ou poulie pour accroître la performance du tir. (Greenland, 2005, p. 8). Dans ce cadre, chaque arc est une pièce unique car il est difficile de reproduire exactement des qualités similaires d'un arc à un autre et ce même si les dimensions sont identiques (Bonjean et Martin, 1999).

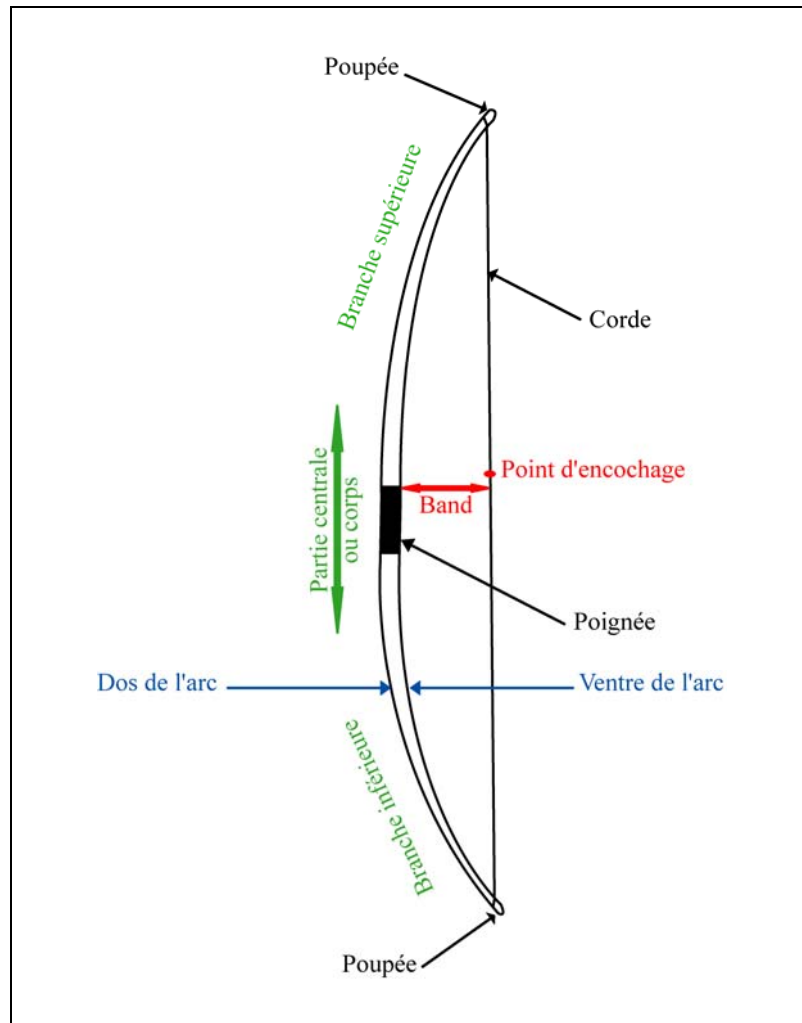


Figure 22 : Descriptif schématique d'un arc (d'ap. Greenland, 2005, modifié).

Un arc est détaillé en plusieurs parties (Fig. 22) : le corps ou la partie centrale sur laquelle la poignée* est située, deux branches* (une inférieure ou basse et une supérieure ou haute) à l'extrémité desquelles est sise une poupée*. Les boucles* ou œillets* de la corde* viennent se fixer sur chacune des poupées. La partie externe de l'arc et la partie interne sont respectivement appelées le dos* et le ventre* de l'arc. La distance entre la corde et la poignée se nomme le *band**. Un phénomène de *sur-band* (*band* trop important) sera facteur de risque pour l'intégrité de l'arc, et un *sous-band* sera vecteur d'un tir plus mou et moins précis. Le *band* se règle en torsadant plus ou moins la corde et le réglage optimum est atteint lorsque l'arc est le plus silencieux lors de la décoche* (<http://www.archtrad.net/index.php?page=21> (29/01/2007)).

L'arc traditionnel est une pièce unique par sa fabrication et tout arc n'est pas utilisable par n'importe quel archer. En effet, c'est l'archer qui conditionne l'arc qu'il pourra utiliser : par son allonge*, par la force qu'il pourra déployer pour l'armer* et par sa taille. L'allonge*, exprimée en pouces (*inches*), correspond à la longueur du bras d'arc* de l'archer et à la longueur utile de traction de la corde (Fig. 23). Par là même, chaque individu a sa propre allonge.

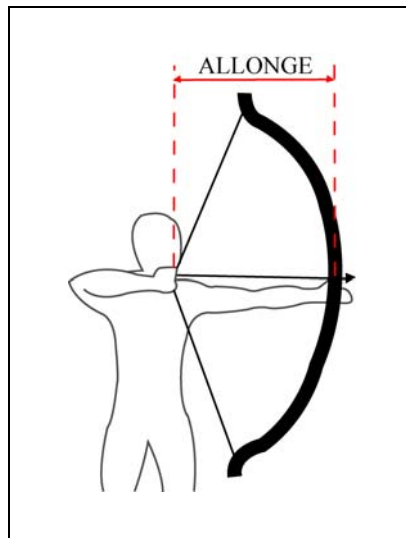


Figure 23 : Caractérisation schématique de l'allonge d'un archer
(d'ap. <http://arclouvres.fr/PAGES%20HTML/LEXIQUE.html> (13/05/2008), modifié).

La puissance de l'arc, exprimée en livres (*pounds*), correspond à la force que l'archer doit exercer lors de l'armement à son allonge (<http://arcs.viguiet.free.fr/Html/puissance.html> (12/03/2008)). Ainsi, en fonction de l'âge et suivant la capacité physique de l'archer, certaines puissances ne peuvent être maîtrisables (Tabl. 4). Une surestimation de l'archer sur sa capacité à maîtriser un arc trop puissant va peser très fortement sur la qualité du tir et le confort de l'archer (notamment par une mauvaise gestuelle en relevant les épaules et en abaissant le bras d'arc*) (Greenland, 2005, p. 18).

Age	Puissance de l'arc
inférieur à 12 ans	10 à 15 #
de 12 à 15 ans	15 à 20 #
supérieur à 15 ans	18 à 25 #
femmes débutantes	18 à 20 #
hommes débutants	20 à 30 #

Tableau 4 : Correspondances théoriques entre l'âge et la puissance de l'arc maîtrisable (en livres). (<http://pagesperso-orange.fr/georges.jegou/primary.htm> (11/12/2008)).

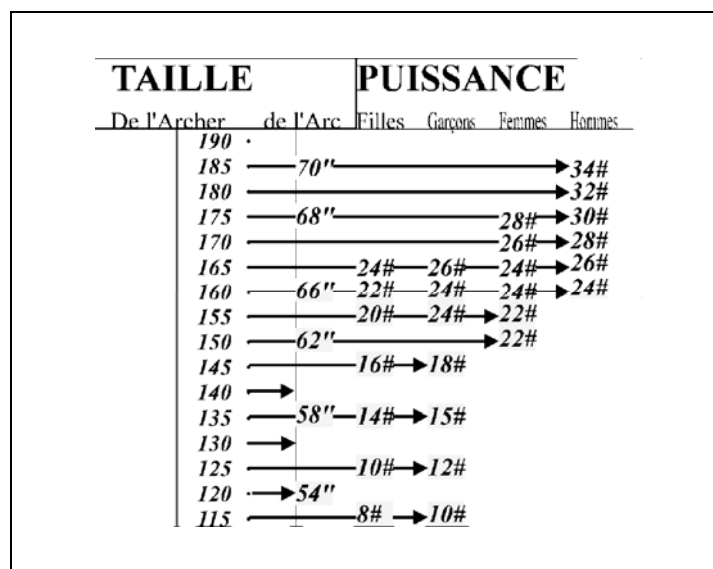


Tableau 5 : Correspondances théoriques entre l'âge, la taille de l'archer, la longueur et la puissance de l'arc, en pouces et en livres (<http://pagesperso-orange.fr/georges.jegou/primary.htm> (11/12/2008)).

La puissance de l'arc peut se concevoir aussi en rapport avec la taille de l'archer : en effet, la taille conditionne en partie son allonge (Tabl. 5). Mais la taille et l'allonge de l'archer

sont surtout des éléments décisifs lors du choix d'un arc long : ceux-ci limitent la longueur utilisable par l'archer (Tabl. 5 et 6).

Allonge de l'archer	Longueur d'arc
24" 25 "	62 à 64 "
25 "	62 à 64 "
26" 27 "	66 "
28 "	68 "
29 " et plus	70 "

Tableau 6 : Correspondances théoriques entre l'allonge et la longueur d'arc utilisable par l'archer, en pouces (<http://pagesperso-orange.fr/georges.jegou/primary.htm> (11/12/2008)).

L'archer adulte actuel peut donc choisir d'utiliser un arc long ou un arc court. Mais, cette situation semble récente : pour beaucoup de sociétés anciennes et subactuelles, il ne pouvait exister de choix ; l'arc en usage n'est qu'un produit dicté par les traditions, par les contraintes de l'usage (comme par exemple une utilisation à cheval) ou par les matériaux disponibles (les matières végétales ne permettent pas toutes de fabriquer un arc long). Quoi qu'il en soit, de manière générale, un arc long est plus facile à tirer et un arc court est plus rapide (Greenland, 2005, p. 18). Long ou court, l'arc peut être soit composite* ou soit monoxyle. Dans ce dernier cas, il prend le nom de *selfbow* - arc simple - (Bonjean et Martin, 1999).

Le profil des arcs peut être varié : droit ou à courbure(s). Malheureusement pour les arcs à courbure(s), une grande confusion terminologique existe. « Arc à courbure, à double courbure, à contre-courbure, *reflex*, *recurve*, ... Certains termes correspondent à différents types d'arcs mais sont souvent employés pour désigner le même profil. » (Bonjean et Martin, 1999). Le premier niveau de distinction des profils peut donc se simplifier en deux grandes familles : les arcs droits et les arcs à courbure(s). Dans cette dernière famille se retrouvent ainsi les *recurves*, les *reflex*, les *deflex* et les *decurves* qui correspondent chacun à des positionnements de courbures bien spécifiques (Fig. 24). Ces types de profils ont des incidences sur les propriétés mécaniques de l'arc et leur comportement est bien différent du profil droit qui, une fois bandé, ne présente qu'une simple courbure. Dans la famille des arcs à courbure(s), on dit qu'un arc est *working* lorsqu'il se courbe à l'armement* et qu'il est *static* quand il reste raide durant la durée de l'armement (Greenland, 2005, p. 14). Usuellement, les arcs courts sont ceux qui bénéficient de profil à courbure(s), simplement parce que la mise en

place et l'usage de courbure est plus évidente et moins contraignante sur des longueurs peu importantes. La vocation des courbures sur ces arcs courts est très clairement d'en augmenter la puissance (Greenland, 2005, p. 14).

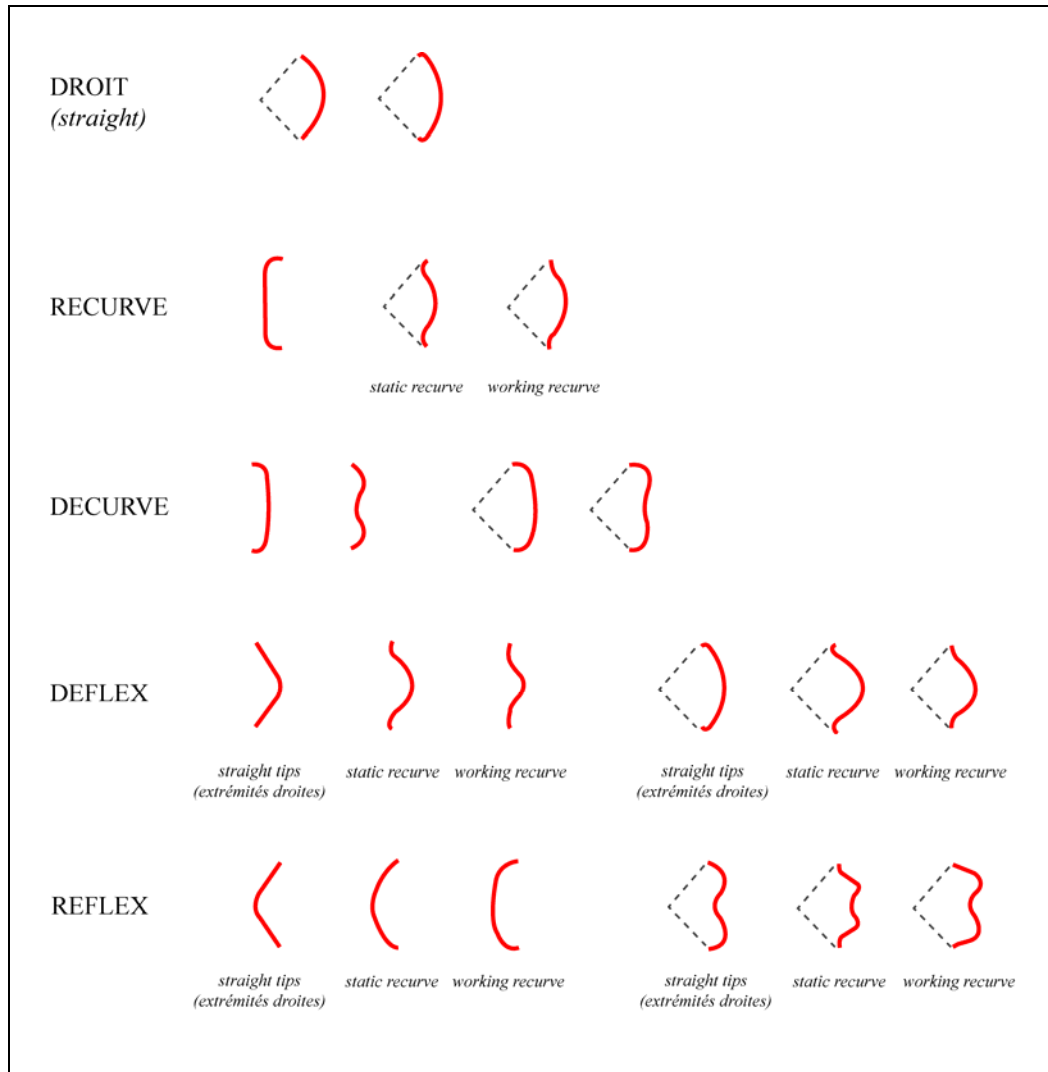


Figure 24 : Profil des différents types d'arc traditionnels
(d'ap. Grayson *et al.*, 2007, modifié).

Arc long ou court, arc droit ou à courbure(s), arc monoxyle ou composite*, l'archer adulte peut donc utiliser tous ces différents arcs. Et, il est temps de décliner ces variables d'arcs (*longbow*, *flatbow*, arc à courbure(s), ...) par leurs principales propriétés.

3.1.1.1. Le *longbow*

« What was a longbow ? It may be surprising to find that the answer is not obvious as one might have supposed. For a start, the word 'longbow' was never used in the age with which we always link the weapon. [...]. It is a very modern concept to use 'longbow' as something distinct from the shorter ordinary wooden bow ⁴⁴ » (Bradbury, 1985, p. 71). Aussi, tout arc long à branches droites et non recourbées aux extrémités est appelé *longbow* (Greenland, 2005, p. 9 et Asbell, 2003, p. 85). Les longueurs du *longbow* pour un adulte dépassent 1,50 m (soit un peu plus de 59 pouces), ainsi un arc droit de longueur inférieure sera considéré comme un arc court. Ce type d'arc ne pose pas de problème quant à la dextérité de l'archer : qu'il soit gaucher ou droitier, la morphologie de l'arc est usuellement ambidextre.

Ses avantages sont la simplicité (à la fabrication et à l'entretien) et le poids (<http://www.archtrad.net/index.php?page=11> (29/01/2007)). Lorsque l'arc est bandé*, une courbure uniforme est recherchée afin d'éviter tout incident lors du tir (<http://www.archtrad.net/index.php?page=96> (29/01/2007)). Le bois est donc travaillé en ce sens. Parfois, les branches seront affinées aux extrémités pour rechercher plus de rapidité au tir, mais si l'arc est en sur-band, il en sera d'autant plus fragilisé et les risques de cassures en seront plus importants (*Ibid*).

Parmi les inconvénients, on note un manque d'alignement entre la main de corde* et la flèche (Asbell, 2003, p. 100), et, il est réputé pour secouer le tireur au moment de la décoche (plus de choc en main). Pour cette dernière contrainte, une des solutions est de plier légèrement le bras d'arc (Asbell, 2003, p. 93, et, <http://www.archtrad.net/index.php?page=11> (29/01/2007)).

Les *longbows* sont des arcs stables « because they use longer limbs and have limbs with a single curve ⁴⁵ » et la position de la main d'arc* est stable elle-aussi par la répartition de

⁴⁴ Qu'est-ce qu'un *longbow* ? Il peut être surprenant de constater que la réponse n'est pas aussi évidente que pouvions le supposer. En premier lieu, le mot *longbow* n'a jamais été en usage à l'époque à laquelle cette arme est reliée. [...]. C'est un concept très moderne que d'utiliser 'longbow' pour une distinction avec l'arc ordinaire plus court et en bois.

⁴⁵ Parce qu'ils travaillent des branches longues et ont une simple courbure.

la pression de la main sur toute la poignée et par la sollicitation particulière du poignet (en souplesse et non tendue contrairement aux arcs à courbure(s)) (Schuh *et al.*, 1997, p. 30 et Asbell, 2003, p. 103-104). Cette qualité permet de tirer par grand froid sans que le poignet ne se crispe. Ce sont aussi des arcs très silencieux, ce qui, ajouté à leur stabilité, les rend idéaux pour la chasse. Cependant, ce type d'arc nécessite un apprentissage et une pratique régulière de l'archer pour acquérir une habileté confortable (Schuh *et al.*, 1997, p. 30).

3.1.1.2. Les Flatbow

Le *flatbow* est généralement plus court que le *longbow* et se caractérise par une section des branches plus larges qu'épaisses (Bonjean et Martin, 1999). Il peut être un *selfbow* mais il n'est pas un arc court. Le dos de ce type d'arc peut être renforcé* par des matériaux (des tendons généralement) pour augmenter la rapidité et la longévité de celui-ci (Greenland, 2005, p. 12). Il a les mêmes inconvénients que le *longbow* quant au manque d'alignement et au choc en main⁴⁶, mais aussi, les mêmes avantages sur la question de la stabilité.

3.1.1.3. Les arcs à courbure(s) (Recurves et assimilés)

Les arcs à courbure(s) sont quasi exclusivement des arcs courts et ils peuvent être renforcés* comme les *flatbows*. L'avantage de la courbure est d'augmenter la puissance de l'arc. Pour cela, le principe est de « raccourcir l'angle entre la corde et le bras afin d'améliorer l'effet de levier » (Greenland, 2005, p. 14). Cet arc est plus rapide en raison de sa masse réduite et de la rapidité de ses branches à se redresser (*Ibid*).

Les principales déclinaisons des arcs à courbure(s) sont les suivantes (d'ap. Bonjean et Martin, 1999) :

- le *setback* présente des branches courbées à partir de la poignée juste après leur naissance. De fait, cela rapproche la poignée de la corde lorsque l'arc est bandé ce qui augmente la vitesse de la flèche. Ce type d'arc a souvent le dos renforcé.
- l'arc *reflex* est courbé sur l'ensemble de sa longueur et peut être renforcé sur son dos.

⁴⁶ Il est actuellement possible de fabriquer des *flatbows* reflex ou reflex/deflex permettant notamment de réduire le choc en main (Greenland, 2005, p. 13).

- l'arc à faible courbure présente des courbures strictement au niveau des extrémités des branches.
- l'arc *reflex* à faible courbure est la combinaison des deux précédents. Il peut avoir le dos renforcé.
- le *recurve* est un arc avec des courbures importantes (entre 60° et 90°) par rapport à l'axe du corps d'arc ce qui, lorsque l'arc est bandé, fait prendre contact entre la corde et l'extrémité des branches.
- Le *recurve reflex/deflex* est un arc recourbé au niveau de la poignée en direction de l'archer puis recourbé à l'opposé. Cette conformation permet un armement doux et une grande vitesse de flèche.

3.1.2. La flèche

La flèche est composée généralement de quatre éléments : le fût* ou la hampe, l'encoche*, l'empennage*, et la pointe (Fig. 25). On considère que la qualité de la flèche est plus importante que la qualité de l'arc (Bonjean et Martin, 1999).

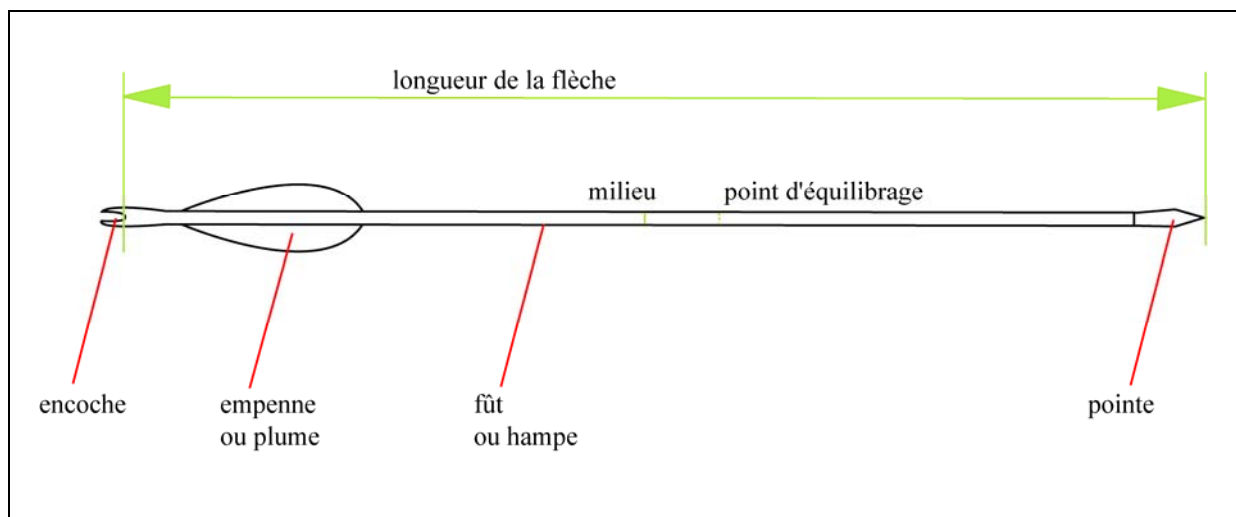


Figure 25 : Schéma de la composition générique d'une flèche.

Le fût d'une flèche se définit selon son diamètre, sa rectitude, sa flexibilité ou rigidité*, sa masse et sa longueur. Ces différents critères répondent de façon étroite aux caractéristiques de l'arc utilisé et de l'archer. Le choix du diamètre est en rapport avec la puissance de l'arc : plus la puissance de l'arc est faible et plus le diamètre nécessaire est petit⁴⁷. Quant à la rectitude du fût, elle est un critère plus qu'essentiel puisqu'elle influe directement sur le comportement balistique de la flèche. Cette rectitude s'assure à minima avec des fibres du bois rectilignes et parallèles à l'axe longitudinal du fût. Le critère de la rigidité de la flèche est fonction de la qualité de l'essence utilisée et du diamètre préférentiel mais aussi de la puissance de l'arc (Bonjean et Martin, 1999). Cette mesure s'exprime en livres et s'aligne sur la puissance de l'arc : plus l'arc est puissant et plus le spine* est important donc le fût plus rigide. Cependant, ce rapport s'effectue aussi en correspondance de l'allonge* de l'archer : « un archer qui tire 50 livres à 29 pouces d'allonge aura des flèches différentes de celui qui tire 50 livres à 27 pouces. » (<http://www.archtrad.net/net/index.php?page=14> (29/01/2007)). Le critère de la masse est à considérer au regard de la puissance de l'arc. Une valeur minimale de masse est donc à respecter pour éviter la démesure du tir (sensation de tir à vide) : on admet actuellement une valeur de moyenne minimale de 6 grains par livres de puissance de l'arc⁴⁸ (Bonjean et Martin, 1999). Le dernier critère, la longueur, est uniquement dépendante de l'allonge de l'archer : elle est la somme de l'allonge plus un pouce supplémentaire⁴⁹. Toutefois dans certaines circonstances, notamment dans l'utilisation d'un matériau trop rigide pour le fût, une des solutions est d'allonger la longueur de la flèche par rapport à ce qui est fixé par l'allonge de l'archer (<http://www.bourges1ere.fr/images/Technique/LesFleches.htm> (27/11/2009)). Il faut cependant respecter l'équilibrage global de la flèche car celui-ci en assure la régularité du vol. De manière générale, « le poids côté pointe doit être plus lourd que le poids côté empennage » (*Ibid*) puisque « pour qu'un projectile soit aérodynamiquement stable sur sa trajectoire, il faut que son centre de gravité se trouve en avant de son centre de poussée. Ainsi, pour stabiliser une flèche, on avance son centre de gravité en mettant une masse à l'avant et on recule son centre de poussée en disposant un empennage à l'arrière. » (<http://www.fftir.asso.fr/index.php?FicheNum=113> (14/05/2009)).

⁴⁷ Actuellement, il est conseillé de choisir des diamètres de 5/16 pouces pour des arcs de puissances inférieures à 45 livres, de 11/32 pour des arcs jusqu'à 60 livres, et pour des puissances au-delà ce sont des diamètres de 23/64 pouces (<http://www.bourges1ere.fr/images/Technique/LesFleches.htm> (27/11/2009)).

⁴⁸ Exemple donné par les auteurs : « un arc de 50 livres tirera une flèche d'un poids minimum de : 50 fois 6 grains donc 300 grains soit environ 20 grammes ».

⁴⁹ Pour exemple : notre allonge maximale personnelle est de 26,5 pouces, ce nous qui donne une longueur de flèche de 27,5 pouces.

Le choix du matériau du fût est donc essentiel mais il est aussi tributaire de son accessibilité dans l'environnement de fabrication. Aussi, le choix n'est pas toujours en fonction de l'excellence qualitative mais souvent en fonction du « mieux » permettant de remplir les différents besoins (entre l'arc, l'archer, et l'équilibre même de la flèche). Concrètement dans le cadre de l'utilisation des fûts en bois, nous aurons bien évidemment des différences liées aux essences de bois disponibles. Les caractéristiques principales des fûts en bois sont les suivantes : fragilité, hétérogénéité, manque de rectitude, difficultés pour le changement des pointes, déformation sous l'effet de l'humidité, et incompatibilité forte avec l'utilisation d'arc très puissant (Tabl. 7). De façon générale, un lot de fûts n'est pas uniforme en spine, en masse ni en comportement en flexion.

durabilité	pénétration	Extraction cible	Résistance/abrasion	Régularité spine	Régularité/poids	rectitude
☹	XX	XX	☹	☹	☹	☹

Tableau 7 : Caractéristiques des fûts en bois dans l'utilisation en archerie.
(<http://www.bourges1ere.fr/images/Technique/LesFleches.htm> (27/11/2009)).

Le fût peut se décliner en quatre morphologies : parallèle (le fût est parfaitement cylindrique) ; biseauté (le cylindre va en s'amincissant vers l'encoche) ; compressé (le fût est épais au milieu et s'amincit vers l'encoche et vers la pointe) et compressé en fuseau (le fût est plus épais au niveau de la base de l'empennage que vers l'encoche et la pointe) (Fig. 26 ; Greenland, 2005, p. 45). Il va de soi que l'équilibrage de la flèche se conçoit différemment suivant la forme du fût choisie.

Si l'encoche est actuellement un ajout d'élément sur ou à l'intérieur du fût, cette composition n'est que très récente. En effet, l'encoche s'est très longtemps obtenue par extraction directe de matière du fût. Quoiqu'il en soit, les règles de positionnement et de morphologie restent les mêmes. Aussi, le tracé de l'encoche s'effectue à la perpendiculaire des cernes du bois (Fig. 27). La profondeur et la largeur de l'encoche doivent se concevoir en fonction de la corde d'arc : trop grande, la flèche tombe avant même toute tentative de décoche et trop étroite, la flèche reste accrochée à la corde après la décoche. Un test simple permet de vérifier de la bonne correspondance entre l'encoche et la corde : armer l'arc à mi-allonge, pratiquer un léger pincement de la corde sur laquelle la flèche est accrochée ; si la

flèche part sans anicroche, la correspondance est bonne entre les deux éléments (Greenland, 2005, p. 31).

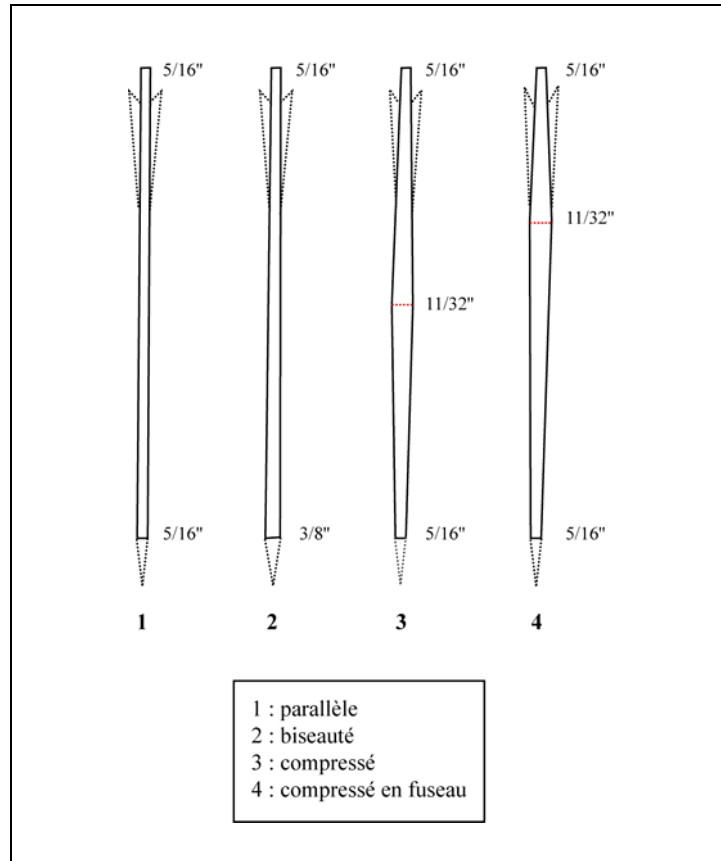


Figure 26 : Différentes formes de fûts de flèche en usage dans l'archerie.
(d'ap. Greenland, 2005, p. 45, modifiée).

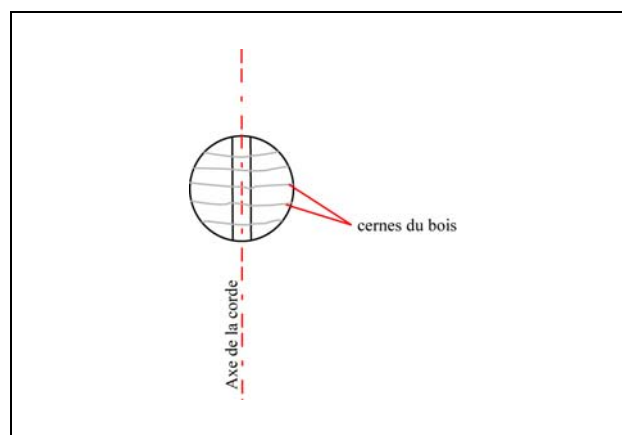


Figure 27 : Positionnement de l'encoche par rapport aux cernes du bois.
(d'ap. Bonjean et Martin, 1999, modifiée).

Les plumes peuvent se dénommer empenne ou pennes* selon les archers et les auteurs toxophiles. Si l'empennage moderne en appelle à des plumes en plastique au même titre que des plumes naturelles, la longue histoire de l'archerie s'est conduite avec des empennages en plumes naturelles. Les caractéristiques de ces dernières sont les suivantes : elles procurent un passage fluide sur le point de repos de la flèche parce qu'elles sont assez molles pour redresser la trajectoire si elles frottent l'arc ou une branche ; elles sont fragiles et supportent mal l'humidité (Greenland, 2005, p. 39) ; et elles ont une masse très faible. Et comme les plumes possèdent une surface lisse et une surface rugueuse qui offre une résistance différente à l'air, la flèche en vol tourne autour de son axe (*Ibid*, p. 40). Pour assurer l'homogénéité et la tenue de l'empenne, il est préconisé de choisir des plumes avec une ligne huilée bien dessinée (zone de sécrétions huileuses permettant d'isoler de l'eau), c'est-à-dire une bonne emprise de cette zone sur la plume ainsi qu'une répartition régulière sur la longueur (*Ibid*, p. 38). Le choix qualitatif de la plume est donc essentiel, mais la forme et la taille de l'empenne que le fabricant va lui imposer l'est aussi. Par exemple, plus les plumes sont petites, plus rapide mais également moins stable est la flèche (<http://www.bourges1ere.fr/images/Technique/LesFleches.htm> (27/11/2009)). De même, à l'inverse, « de grandes plumes permettent à la flèche de se redresser plus rapidement – un avantage si vous décochez mal –, mais ralentissent son vol. » (Greenland, 2005, p. 40). Comme pour la question des fûts de flèche, les ressources de l'environnement peuvent sensiblement limiter les choix de longueur de plumes par l'absence ou la rareté de grands oiseaux sur lesquels sont prélevées les rémiges (grandes plumes des ailes) généralement privilégiées pour devenir des empennes (*Ibid*, p. 38).

La forme de la plume a aussi une incidence sur la tenue du vol de la flèche ; elle peut, au même titre que la longueur de celle-ci, ralentir ou activer la vitesse du vol. Un exemple typique est l'empennage « flu-flu » utilisée pour ralentir des flèches qui étaient enflammées (<http://www.bourges1ere.fr/images/Technique/LesFleches.htm> (27/11/2009)). Toutefois, le choix d'une morphologie peut simplement répondre à une question d'esthétisme : entre les formes « paraboliques » et les *shields*, il ne semble pas exister de différence de comportement lors du vol (<http://www.trueflightfeathers.com/guide.htm> (21/04/2007)). Les termes définissant les morphologies ne sont pas totalement fixés et dépendent des auteurs (Fig. 28) : certains n'utilisent pas de qualificatifs physiques et préfèrent les classer selon les termes de « primitives », « indiennes » et « médiévales » (Greenland, 2005, p. 41).

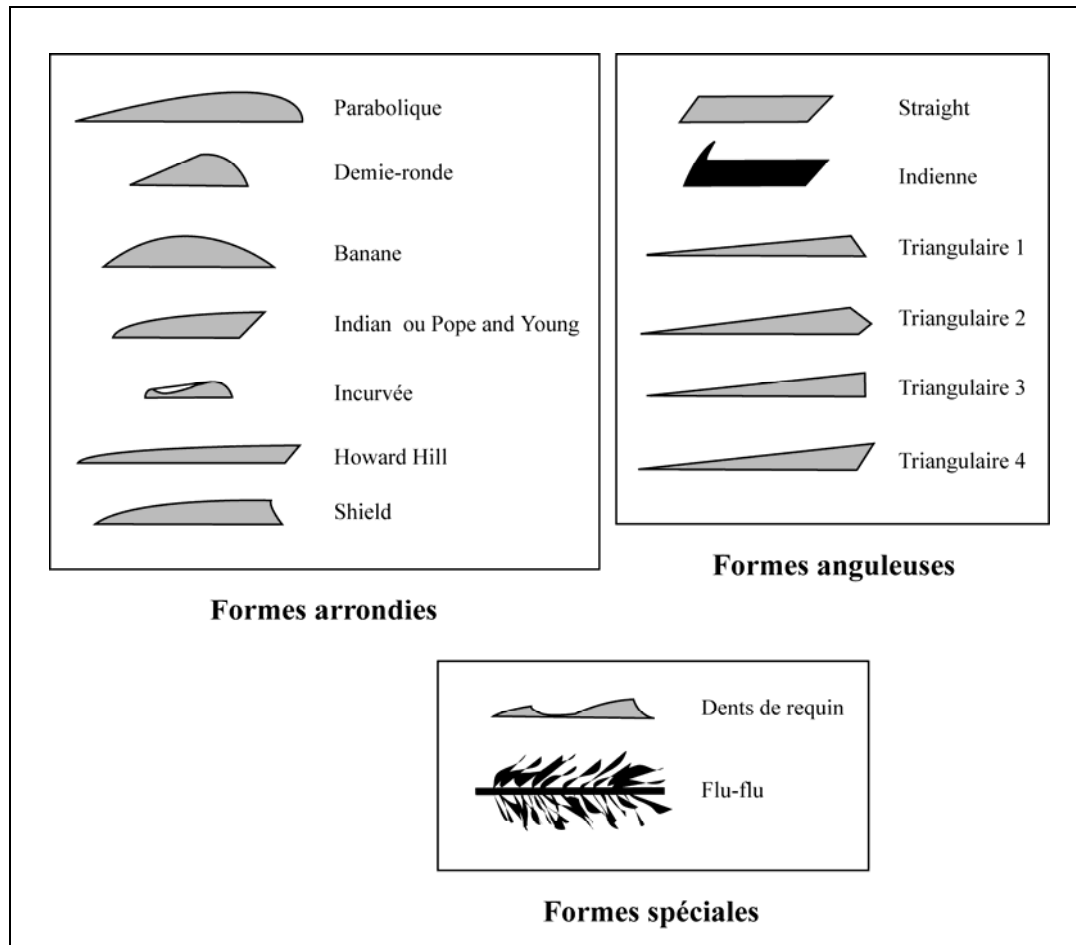


Figure 28 : Diversité des formes de plumes utilisées en archerie.

(d'ap. Greenland, 2005, p. 41 et <http://www.bourges1ere.fr/images/Technique/LesFleches.htm> (27/11/2009) ; modifiées).

Leur placement pour l'empennage s'effectue en rapport avec l'encoche (Fig. 29) et respecte la chronologie suivante : positionnement de la plume coq* à la perpendiculaire de l'axe de l'encoche puis positionnement des plumes poules respectivement à 120° de la plume coq. Il existe des empennages à quatre plumes dont l'importante surface est une aide au redressement rapide du vol de la flèche (<http://www.arc-montfermeil.com/Les%20fleches%20inf.html> (23/03/2008)). L'arrière de l'empennage doit être suffisamment en avant du fût pour dégager les doigts de l'archer. La distance de confort équivaut à 1,5 pouces (<http://www.bourges1ere.fr/images/Technique/LesFleches.htm> (27/11/2009)). Il existe trois possibilités pour placer l'empennage (<http://www.trueflightfeathers.com/guide.htm> (21/04/2007)) : soit un empennage droit qui génère une rapidité de la flèche mais aussi un flottement dans la trajectoire, soit droit *offset* (décentré) qui insuffle la rotation en vol et permet d'atténuer les quelques imperfections

de la flèche, ou soit, un empennage hélicoïdal qui est un frein aérodynamique mais permet un vol en rotation augmentant la précision et limitant les contraintes sur le vol de la flèche (Fig. 30).

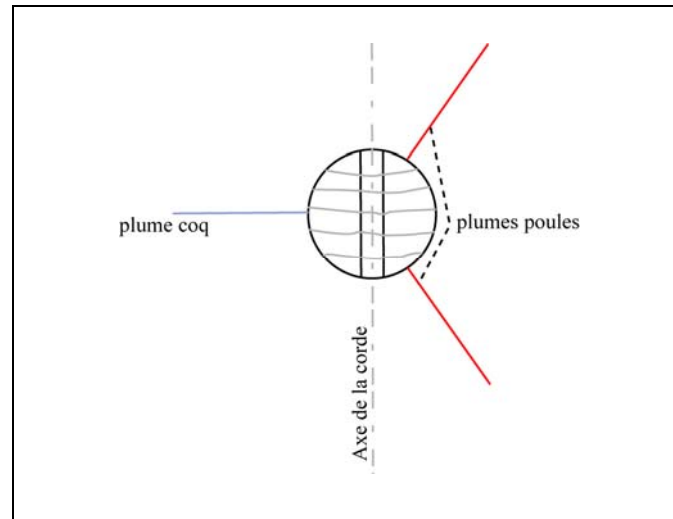


Figure 29 : Positionnement de l'empennage par rapport à l'encoche.
(d'ap. Bonjean et Martin, 1999, modifiée).

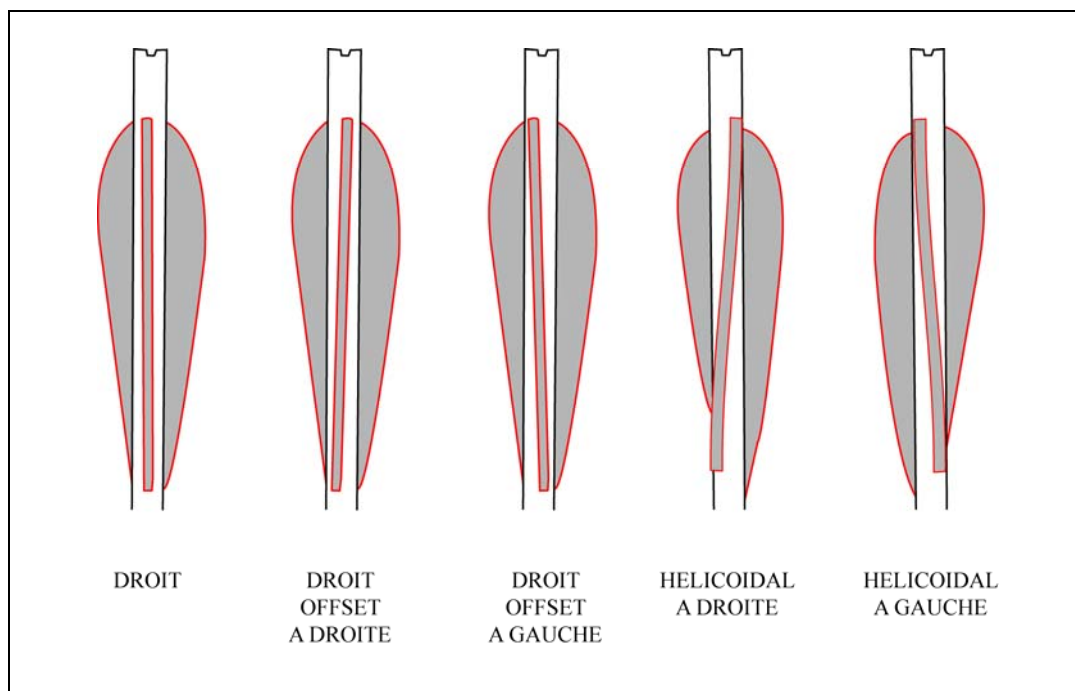


Figure 30 : Types différents de positionnement de l'empennage.
(d'après <http://www.trueflightfeathers.com/guide.htm> (21/04/2007), modifiées).

Dans les positionnements droits offset et hélicoïdaux, on considère qu'un décalage de l'axe du fût par une angulation de 3° à 4° est largement suffisant afin de ne pas trop ralentir le vol (<http://www.bourges1ere.fr/images/Technique/LesFleches.htm> (27/11/2009)).

Le dernier élément, la pointe ou l'armature, est celui qui connaît la plus grande diversité. Déclinée en trois grandes catégories (perforantes, tranchantes et assommantes), il ressort qu'il n'existe aucune donnée toxophile* sur les qualités respectives de chacune. Il semble donc impossible de se baser sur des différences qualitatives qui seraient à même d'explicitier le pourquoi de cette diversité à l'intérieur de chaque catégorie. Toutefois, il est reconnu que les armatures monoblocs et pleines ont une interférence sur le vol de la flèche mais sont plus fragiles à l'impact.

3.2. Les principes physiques et mécaniques

Nous venons de détailler les différents composants des éléments d'archerie. Dans ce cadre, nous avons présenté les avantages et les inconvénients principaux selon les diverses variables en usage. Mais comment se comporte ce matériel lorsqu'il est en fonctionnement ? Et quelles sont les lois de la physique qui régissent son utilisation ?

3.2.1. La mécanique de l'arc

Un arc va subir deux types de contraintes lorsqu'il est en usage : des étirements et des compressions (Fig. 31). Pour un arc droit (type *longbow*), une différence forte existe entre l'arc bandé* et l'arc armé*. En effet, dès que l'on bande l'arc, il s'opère un jeu de compression (sur le ventre d'arc) et d'étirement (sur le dos d'arc) circonscrit sur les deux branches (amorcé à mi-branche jusqu'à la poupée). En armant l'arc, ce phénomène s'étend sur la totalité des branches. La zone de la poignée peut être épargnée si celle-ci a été aménagée (renforcée ou structurée pour atténuer l'impact de cette manifestation mécanique). Ces

contraintes impliquent un travail attentif des fibres du bois, et ce principalement pour le dos de l'arc. De fait, le phénomène d'étirement est celui qui, dans le cas de fibres altérées lors de la confection, va générer des perspectives de fracturation rédhibitoires (Fig. 32). Alors qu'à l'opposé, les forces de compression agiront de sorte à refermer toutes les fentes ou craquelures présentes sur le ventre de l'arc, et, parfois jusqu'à créer des plis de compression* pour un arc indemne (<http://www.archtrad.net/index.php?page=200> (29/01/2007)).

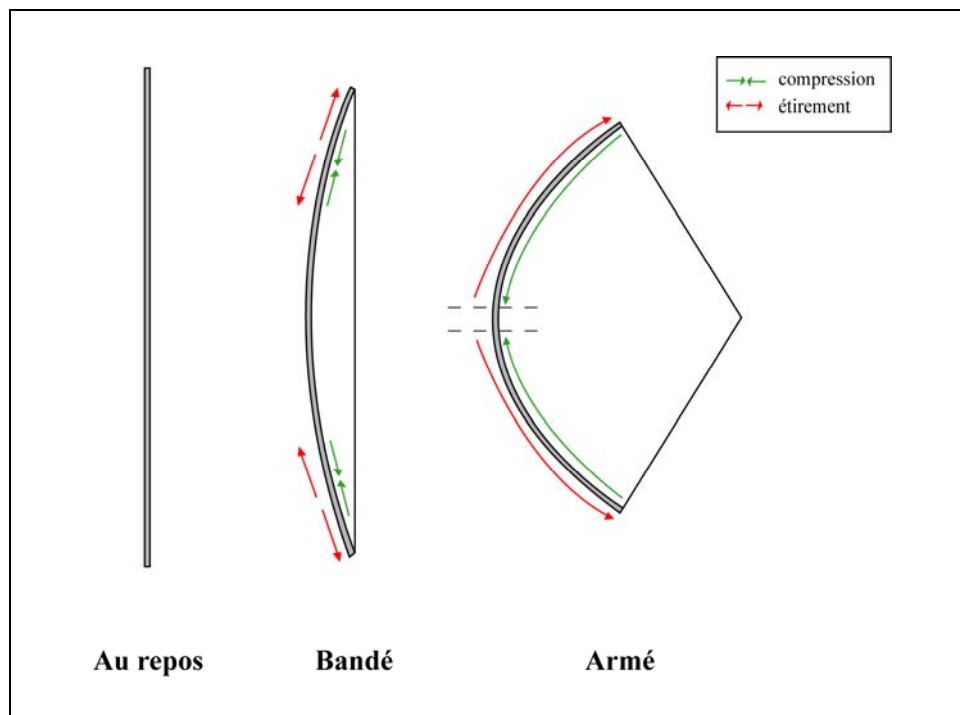


Figure 31 : Expressions des contraintes mécaniques subies par l'arc droit selon ses différents états.

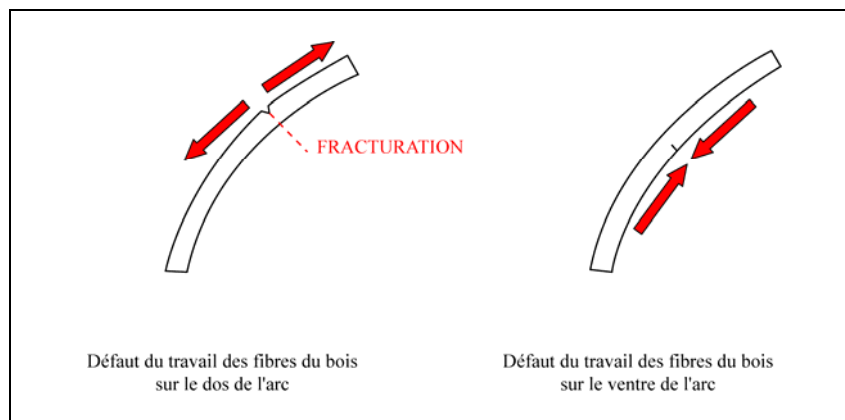


Figure 32 : Comportements des défauts du travail des fibres du bois lors de l'expression des contraintes mécaniques (d'ap. <http://www.archtrad.net/index.php?page=200> (29/01/2007), modifié).

Le déploiement de ces forces va engendrer une résistance (proche de la rupture) dans les derniers pouces de l'armement (Bonjean et Martin, 1999). Mais dans le cas d'un arc à courbure(s), cette situation n'est pas similaire car la résistance s'opère dès les premiers pouces de l'armement alors que, dans la suite du processus, les courbures prennent le relais en reculant (le reste des branches ne subissant plus les contraintes). L'accumulation d'énergie est donc plus importante et la restitution de celle-ci pour la propulsion plus efficace : ceci est directement proportionnel au stress infligé aux branches par la courbure (*Ibid*). Toutefois, cet état général connaît de nombreuses variables qui dépendent de la diversité même des arcs à courbure(s) : par la position des courbures, par leur morphologie, et par le nombre de celles-ci. Enfin, la résistance à l'armement d'un arc long et droit est une grande contrainte pour l'archer (maintien de la position, capacité à l'effort, temps réduit pour la visée* de l'objectif, ...). Soulagé de cette résistance par l'utilisation d'un arc à courbure(s), il maîtrise sa position, sa visée et possède un temps non négligeable pour juger de l'atteinte de l'objectif.

L'énergie emmagasinée dans les branches (d'un arc droit ou d'un arc à courbure(s)), restituable pour la propulsion, correspond à l'énergie induite par l'archer en armant son arc à pleine allonge jusqu'au point d'ancrage*. Le travail ainsi exprimé implique donc une force et un déplacement (celui des branches). Alors que l'énergie est délivrée lentement par le corps humain, sa transmission au travers de l'arc se matérialise de façon extrêmement rapide au projectile avec une très courte poussée (http://sherwood-archerie.com/docs/un_arc.pdf (29/01/2007)). La décoche* est ainsi la poussée rapide restituant l'énergie à la flèche. Mais la conduite en vol de cette dernière va dépendre pleinement de ses caractéristiques propres (*spine*, masse, empennage, ...).

3.2.2. Éléments de balistique

La balistique traite de la propulsion, du mouvement dans l'espace et des effets sur la cible des projectiles. Une fois l'énergie emmagasinée par l'arc, celle-ci va se répartir au moment de la décoche en transmission à la flèche mais aussi en énergie résiduelle absorbée par le phénomène de vibrations des branches et de la corde (http://sherwood-archerie.com/docs/un_arc.pdf (29/01/2007)). Les arcs droits sont ceux qui consomment le

plus d'énergie résiduelle. A cela peut s'ajouter une déperdition d'énergie (avec un faible pourcentage < 5%) qui résulte d'une décoche* mal maîtrisée. Une fois la flèche propulsée, quelles sont donc les règles de son comportement en vol et en pénétration ?

3.2.2.1. La balistique extérieure

L'énergie transmise au projectile subit les lois de la gravité et de la résistance de l'air ce qui, une fois de plus, contribue à une déperdition de l'énergie originelle. Mais d'autres facteurs agissent sur la bonne tenue du vol : l'altitude, l'humidité de l'air et la température (Greenland, 2005). La vitesse réelle de la flèche est donc différente de la vitesse initiale théorique⁵⁰. Cette différence, parfois très importante, n'aurait véritablement d'incidence que dans les situations où l'angle de tir est égal ou supérieur à 45° et où les distances à parcourir sont très élevées.

La flèche en vol décrit ce qui est appelé un paradoxe : à la décoche, elle s'enroule autour de la poignée pour décrire à la suite un mouvement contraire absorbant progressivement la déformation initiale pour revenir dans l'axe de la ligne de visée* (Fig. 33 ; Greenland, 2005, p. 11). Ce mouvement est notamment influencé par le *spine** de la flèche, la puissance de l'arc, la largeur de la poignée. « Les lois de ce paradoxe valent pour tous les types d'arc, mais sont encore plus importantes pour les arcs à large poignée » (*Ibid*).

Ce paradoxe ainsi reconnu peut être évalué pour comprendre l'influence des différents paramètres et ainsi résoudre les problèmes engendrés sur la bonne tenue de la flèche en vol. Cette évaluation s'effectue actuellement par le biais de quantifications mathématiques et de formulations de logiciels (à l'exemple de Zvyagin et Malashin, 2004 et Zanevskyy, 2001) car une qualification précise du matériel est possible ; les résultats obtenus seront quantitativement viables car reproductibles en de multiples fois équivalentes. Ces méthodes sont donc difficilement applicables sur un matériel archéologique très ancien et altéré.

⁵⁰ Toutefois, le rapport entre l'énergie réelle et l'énergie emmagasinée définit le rendement de l'arc (http://sherwood-archerie.com/docs/un_arc.pdf (29/01/2007)). Pour exemple de ce point : à puissance d'arc égale (50 livres), à masse de flèche identique (402,5 grains), un arc *longbow* et un *compound* n'auront ni une vitesse (159 et 204 pieds/seconde respectivement), ni une énergie (38,47 et 47,22 pieds/livres) et ni un rendement (58,75% et 78,78 %) analogues. Les évolutions récentes de l'archerie sont en faveur d'une recherche d'un meilleur rendement des arcs donc d'une meilleure restitution de l'énergie emmagasinée.

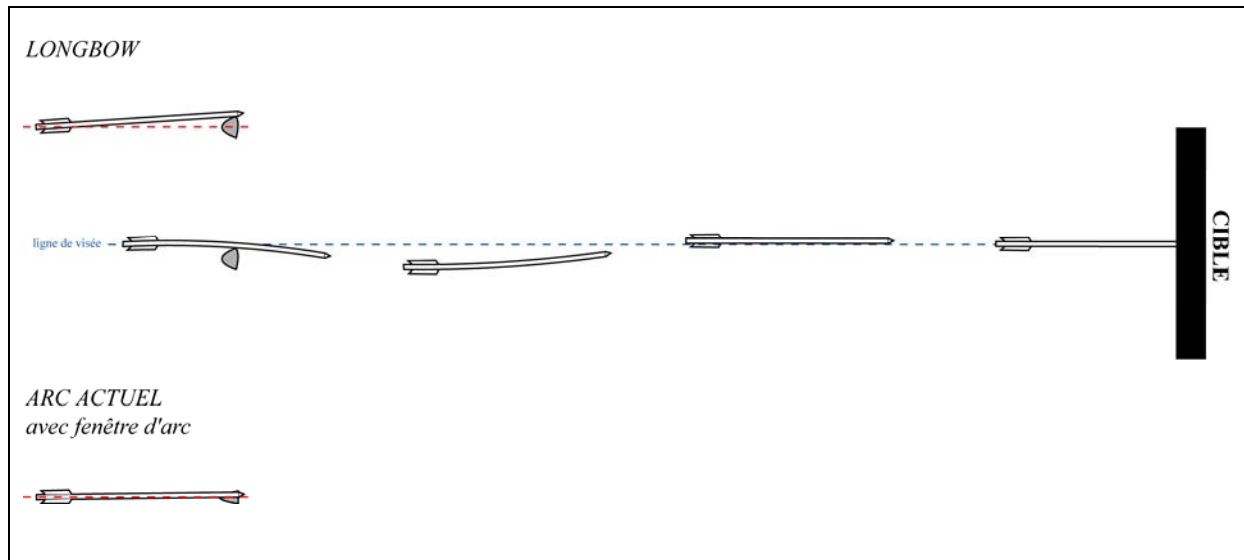


Figure 33 : Comportement paradoxal de la flèche en vol et différence de celui-ci selon l'arc utilisé, vue de dessus (d'ap. Bonjean et Martin, 1999 et Greenland, 2005).

La flèche réintégrant l'axe de la visée va pouvoir atteindre la cible. Le comportement du projectile à la pénétration est précisé alors par la balistique terminale*.

3.2.2.2. La balistique terminale

Pour la pénétration, les points essentiels sont l'énergie restante et le *momentum*⁵¹. Mais cela dépend aussi de la matière à pénétrer. Pour l'objet qui nous intéresse et les types d'activités qui sollicitent l'usage de cet armement, la question réside dans la pénétration d'individus vivants (animaux ou humains). On peut différencier trois types d'impacts : l'impact dans les tissus mous (zone abdominale et fessière par exemple), l'impact dans les tissus mous puis sur l'os, et enfin l'impact sur l'os quasi instantané (exemple du crâne). Quand la flèche pénètre dans les tissus mous, une force de résistance supplémentaire à celle de son vol sera évidente (Mailly, 2000-2003). Cependant une fois la pénétration amorcée, les fluides vitaux vont contribuer à lubrifier la pointe qui va ainsi poursuivre son trajet. Dans les circonstances d'un impact sur l'os, « la pénétration sera déterminée par l'énergie et le profil de la pointe. » (*Ibid*). Entre une flèche lourde et lente et une flèche légère et rapide qui heurtent un os avec la même énergie, la pénétration ne sera pas la même. La flèche lourde

⁵¹ Terme propre à la physique exprimant le mouvement.

conservera beaucoup mieux l'énergie et aura plus de force à l'impact. Ces modalités sont à prendre en compte pour l'être humain, mais dans le cas des animaux, il faut y ajouter l'obstacle de la fourrure, des plumes, des écailles ou d'un épiderme ferme et extrêmement résistant. La question de la morphologie de la tête du projectile est cruciale :

- soit celle-ci est une pointe (la forme est aérodynamique) et donc il s'agira d'une perforation punctiforme avec un orifice d'entrée réduit par rapport à la profondeur ; la pénétration rencontre une résistance modérée par les tissus traversés ;
- ou soit celle-ci est une armature tranchante et donc il s'agira d'une lacération résultante de l'expansion et de la tension excessive de l'élasticité des tissus puis d'un éclatement ; l'orifice d'entrée est donc très irrégulier suite à cette forte résistance (http://anemos.be/Projets/URGENCES-URGENTIE-EMERGENCY/FR/Chapitre4_5.htm (23/09/2009) et <http://www.fr.elastoplast.ca/information-medicale/soin-des-blessures-et-traitements-avances/types-de-blessures.html> (23/09/2009)).

D'un point de vue balistique, une flèche perforante pénétrera plus facilement mais elle pourra être extraite de l'orifice de pénétration tout aussi aisément, notamment sous le coup d'une contraction musculaire comme dans l'exemple d'un animal en pleine course ; et, une flèche tranchante sera moins favorable à une extraction si elle a réussi à pénétrer profondément.

D'autre part, la pénétration étant conséquente en partie de la vitesse de propulsion du projectile, des différences fortes existent entre une propulsion manuelle et une propulsion mécanique : 20 à 25 m/s en moyenne pour un lancer de javelot et le double pour une propulsion par l'arc. Ainsi pour assurer une bonne pénétration par une propulsion manuelle, il faut un projectile lourd et réduire la distance entre le tireur et la cible.

3.3. Matérialités afférentes à l'archer

Toutes les règles énoncées précédemment ne tiennent pas compte du facteur archer, « or, puisque c'est un archer qui tire à l'arc et non pas une machine, la réalisation du mouvement permettant une trajectoire de flèche idéale, mais plus encore la répétition à l'identique de ce geste précis est fortement improbable. » (Fédération Française de Tir à

l'Arc, 2008, p. 18). La part de l'archer est donc considérable et concerne de nombreux points conséquents dans le fonctionnement de cet armement.

La pratique de l'arc se conçoit en extérieur⁵² et l'archer doit donc tenir compte des paramètres environnementaux pour assurer l'atteinte de l'objectif mais aussi pour adapter sa propre position. La luminosité et le vent sont des éléments contrariant le tir et la visée (Fédération Française de Tir à l'Arc, 2008, p. 8). Pour l'archerie traditionnelle, la visée s'effectuant sans viseur, elle se porte donc uniquement sur la cible (<http://www.archtrad.net/index.php?page=73> (29/01/2007)). Dans des conditions de mauvaise visibilité (cible trop exposée ou en zone ombragée), l'évaluation des distances sera biaisée : dans le cas d'un archer dans la lumière et une cible dans l'ombre, la distance sera surévaluée ; dans le cas d'un archer dans l'ombre et d'une cible dans la lumière, la distance sera sous-évaluée ; et une cible placée dans un corridor d'arbres engendrera une surévaluation de la distance (Fédération Française de Tir à l'Arc, 2008, p. 16-17). Les contextes altimétriques nécessitent aussi une adaptation de l'archer pour la question de l'évaluation des distances mais aussi pour le maintien d'une position confortable au tir : un tir en contre haut ou en contre bas ne réclament pas les mêmes variations de la position.

3.3.1. Position et gestuelle de l'archer

La bonne position de l'archer de même que sa gestuelle sont ainsi fondamentales pour un bon processus de tir. Parmi les gestes, il faut retenir une bonne prise de la main d'arc* avec souplesse, stabilité et décontraction (http://www.fft.fr/Decouvrir/ABC_Tir.html (29/01/2007)). L'appui le plus confortable se fait sur la ligne passant par le Y entre pouce et index, formé au creux de la paume. La pression de l'arc s'exerce à la base du muscle du pouce et en ligne directe avec le poignet avec des doigts restant parfaitement relâchés (Fig. 34). Une bonne préhension de la main de corde* est aussi essentielle et doit s'effectuer aussi avec souplesse et décontraction car les doigts ne doivent pas appuyer sur l'encoche lors du lâcher*, sous peine de gêner le départ de la flèche et de lui imprimer un mouvement d'oscillation non

⁵² Ce n'est que par le passage de l'archerie en pratique sportive, donc récemment, que l'usage de l'arc s'effectue maintenant principalement en salle.

souhaitable (Fig. 34 ; *Ibid*). Il existe plusieurs solutions de positionnement pour la main d'arc (Fig. 35 ; Grayson *et al.*, 2007).

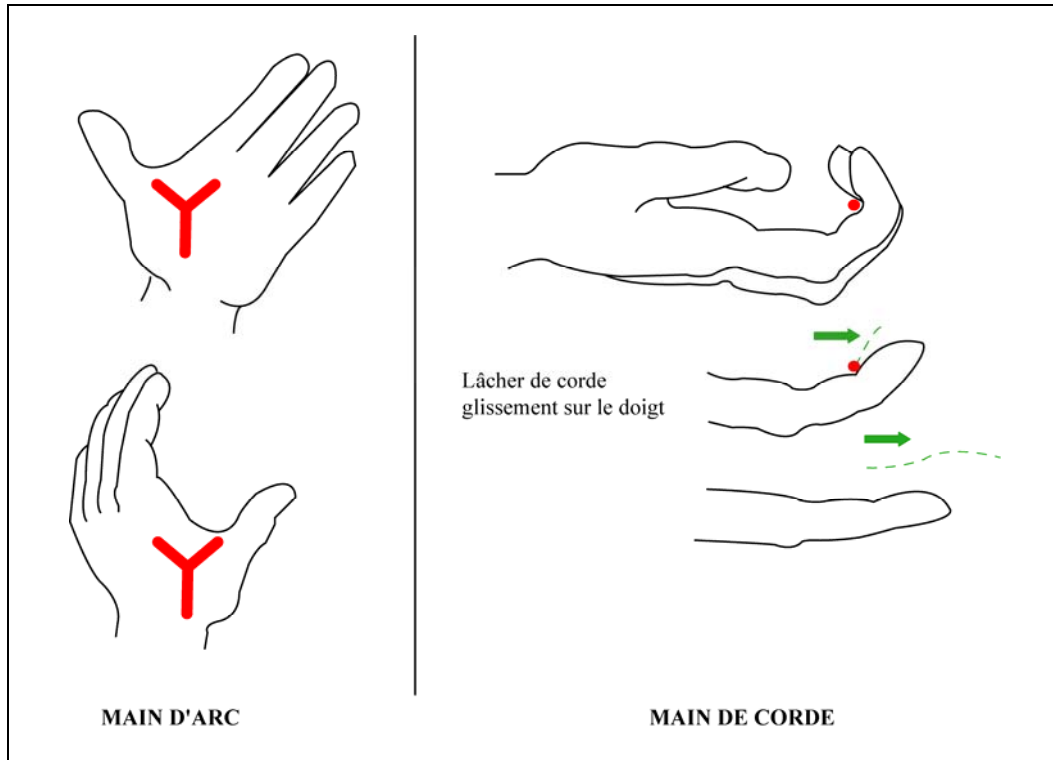


Figure 34 : Positionnement de la main d'arc et de la main de corde (selon la méthode classique) (d'ap. Bonjean et Martin, 1999 et Greenland, 2005).

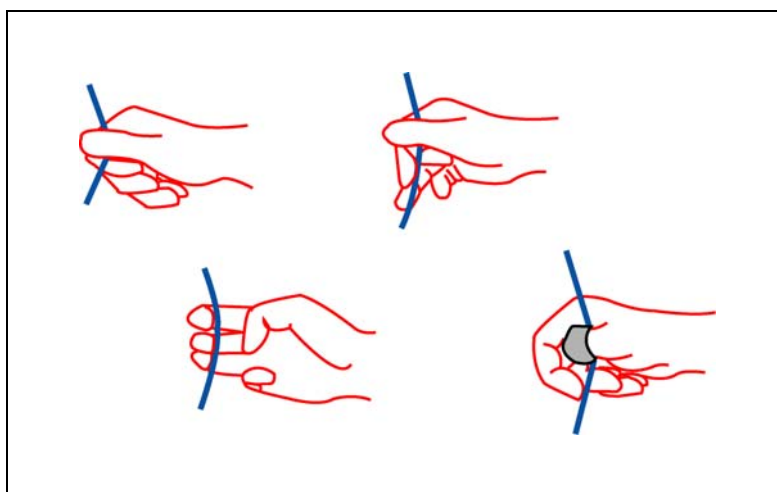


Figure 35 : Différentes méthodes de positionnement des doigts de la main de corde (d'ap. Grayson *et al.*, 2007, modifié).

Au-delà de ces gestes, la position générale de l'archer est en soit la garante d'une pratique satisfaisante. La stabilité est un des points principaux. Une bonne base de sustentation* s'assure par une position des pieds alignés sur l'axe de la cible avec un écartement plus ample que la largeur du bassin. Ce simple positionnement va déterminer la position des hanches et la ligne des épaules (<http://ceciletoxo.free.fr/probleme.html> (29/01/2007)). Les hanches vont s'aligner naturellement avec les pieds, de même que les épaules s'aligneront avec les hanches au repos. Tout va se jouer au moment de l'armement : l'alignement devra rester dans l'axe de la cible malgré le bras d'arc qui pousse et le bras de corde* qui opère une flexion arrière (*Ibid*). Le coude du bras de corde ne doit être ni trop haut ni trop bas, la traction devant se faire par les muscles dos. Un des risques majeurs de dérive de la posture est son effondrement : le haut du corps bascule vers l'arrière et l'archer doit compenser en ramenant la tête vers l'avant (Fig. 36 ; *Ibid*).

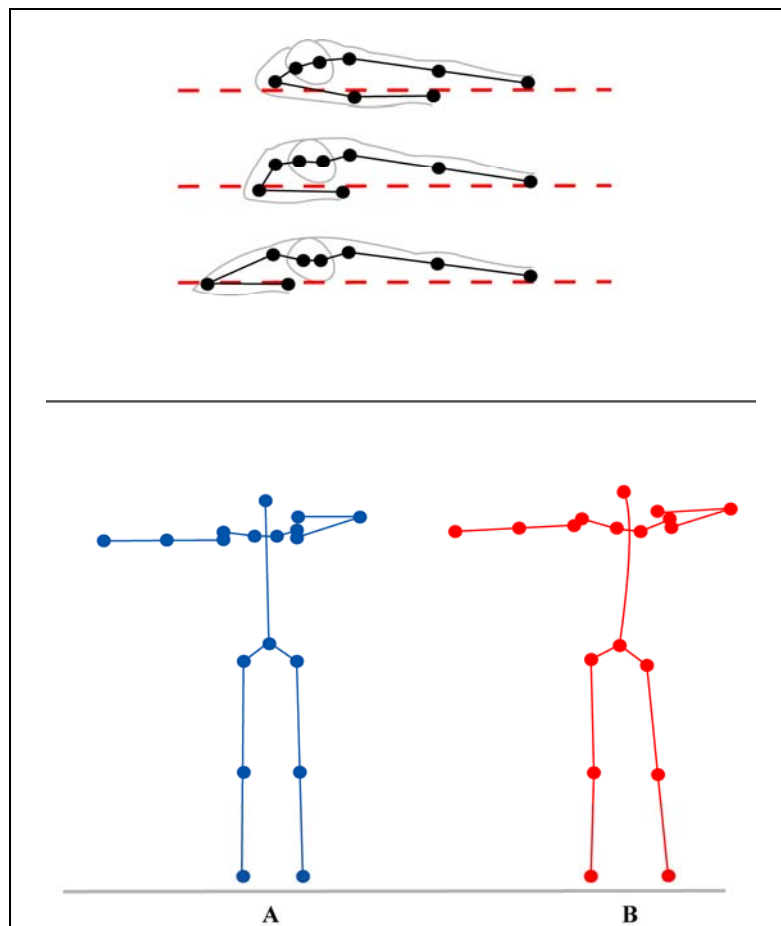


Figure 36 : Développement de l'alignement dans la continuité du mouvement* (en haut) et posture de l'archer à l'armement (en bas ; A. posture stable et alignée, B. effondrement de la posture).

(d'ap. <http://ceciletoxo.free.fr/probleme.html> (29/01/2007) et Nicolier et Rousseau, 2005 ; modifiés).

Cet équilibre global du corps dans la posture de l'archer doit rester dans la souplesse mais certaines circonstances dans l'environnement du tir peuvent modifier totalement l'assise générale et ainsi faire perdre la décontraction. Le tir avec position sur sol incliné (soit en contre haut ou soit en contre bas) va nécessairement avoir des conséquences physiques dans la posture à adopter (Fédération Française de Tir à l'Arc, 2008, p. 10). Un basculement des hanches peut être nécessaire mais fera perdre en souplesse la continuité du mouvement*. Des fléchissements au niveau des membres inférieurs contribueront à déplacer le centre de gravité de l'archer (en avant ou en arrière) et ainsi de stabiliser la position (*Ibid*, p. 9). De même qu'un écartement exagéré de la base de sustentation* pourra aider à dépasser une assise inconfortable.

3.3.2. Les erreurs relevant de la technique

Les erreurs de tir sont le reflet des imprécisions dans la position ou du relâchement de l'archer. Elles sont nombreuses et variées :

- un point de pression sur la poignée d'arc décalé ou se déplaçant lors de la décoche
- une contraction de la main de corde
- des doigts crispés sur la corde
- un armement en sous-allonge
- un mauvais alignement du bras d'arc
- le visage qui se penche pour la décoche
- une décoche avec un mouvement en avant ou en arrière du corps de l'archer
- un alignement* de la corde trop à droite ou trop à gauche
- un arc trop penché
- un poignet contracté
- un mauvais alignement de la flèche*
- un armement avec une contraction haute des épaules, ... (<http://www.archers-cab.be/erreurstir.pdf> (20/01/2007)).

Pour exemple, des tirs déviant systématiquement sur la droite de la cible peuvent être la conséquence d'au moins quatorze facteurs différents, en sachant que ces facteurs peuvent tout

à fait se cumuler dans l'erreur. Par un système d'éliminations successives, l'archer pourra alors modifier son comportement et obtenir des résultats satisfaisants lors du tir.

3.3.3. Blessures et accidents

Nous avons vu que les erreurs pouvaient être nombreuses. Et, les conséquences de certaines peuvent se retourner contre l'archer. La tendinite est un mal directement lié à une mauvaise prise de position mais elle peut être le résultat d'une surestimation physique de l'archer (par l'utilisation d'un arc trop puissant ou qu'aucune activité physique ne permette l'entretien de la bonne condition physique). Cette douleur se révèle lors de l'armement de l'arc (<http://www.archtrad.net/index.php?page=81> (29/01/2007)). Le visage (très souvent l'œil) peut être atteint dans au moins deux circonstances : la tentative d'extraction de flèche dans la cible et par une mauvaise méthode de bandaison de l'arc (<http://www.archtrad.net/index.php?page=84> et <http://www.archtrad.net/index.php?page=82> (29/01/2007)). Des accidents sont directement liés au projectile lui-même : une flèche qui ricoche lors de son vol et change de trajectoire ou une flèche qui se casse à la décoche et qui finit par perforer la main de l'archer (<http://www.archtrad.net/index.php?page=85> et <http://www.archtrad.net/index.php?page=86> (29/01/2007)).

A ces différents points relevant de la pratique de l'archerie, nous pouvons soulever une problématique archéologique actuelle liée à l'usage et aux développements pathologiques liés à celui-ci : les enthésopathies. Cette question mérite un certain discernement que seule une bonne connaissance de la pratique archère en général et des comportements des populations sur lesquelles se porte cette interrogation permet de fonder. Le premier cadre restrictif à ce type de démarche se porte sur les référentiels éventuels :

- de toutes les sociétés pratiquant l'archerie, il n'en existe aucune où l'archer ne pratique aucune autre activité que celle de tirer à l'arc. L'archer n'est pas qu'un archer et il s'inscrit dans les activités développées au sein de sa société lorsque cela est nécessaire. Il n'existe donc pas de référentiel absolu et indiscutable sur la question des pathologies liées à cette seule activité et cette absence empêche donc une discrimination indubitable.

- le recours à un référentiel d'archers actuels pratiquant le tir à l'arc sportif ne peut être viable puisque les arcs en usage sont en total décalage avec les arcs utilisés par les populations anciennes concernées mais surtout ont la capacité de soulager intégralement l'archer dans l'effort d'armement et de décoche via le système à poulies. Le cadre pathologique est donc très sensiblement amenuisé et les critères potentiels pouvant servir de référence sont ainsi extrêmement tenus.

Un deuxième point est à souligner sur la question de la pratique de cet armement : il ne faut aucunement croire à la nécessité d'une musculature très développée pour pouvoir tirer à l'arc. Il suffit d'une musculature équilibrée et non atrophiée. Les contre-indications à cette pratique, si l'on s'en tient strictement aux pathologies traumatologiques et rhumatologiques, sont somme toute logiques : une scoliose importante évolutive (contre-indication relative ou temporaire), une fracture récente non consolidée, une intervention chirurgicale abdominale récente, ou une pathologie articulaire chronique du membre (http://www.evenements-sportifs.com/ffta-fr/doc/fiche_09_03_2.pdf (23/05/2009), et Livret licence de la Fédération française de tir libre). D'autres contre-indications existent mais elles concernent les pathologies cardiovasculaires et respiratoires (*Ibid*). Rappelons, qu'en tout état de cause, le principe *sine quo non* pour une pratique confortable et rentable quant à la tenue de l'objectif repose sur l'équation « un arc adapté à la morphologie de l'archer ». Aussi, les contraintes musculaires liées à l'usage d'un arc ne se constituent pas à l'égal d'un effort de travail lors de la phase d'armement. Par contre, répéter des armements lors d'une longue séance de tir générera une fatigue musculaire que l'individu sera plus ou moins à même de supporter.

Le dernier élément important, quant à la question des activités (et donc de leurs marqueurs éventuels), se réfère aux comportements des sociétés concernées par une telle démarche problématique. Les populations néolithiques diversifient un grand nombre d'activités notamment dans le domaine agricole et l'exploitation forestière. Le tir à l'arc sollicite les muscles situés dans la partie haute du tronc (trapèze, deltoïde, grand pectoral, ...) et les muscles des membres supérieurs. Comparativement aux activités agricoles et forestières, cela représente une activité de moindre impact musculaire et surtout cela ne constitue pas un travail de force (comme abattre un arbre, creuser, ...). L'atteinte sur le corps humain des activités agricoles et forestières est beaucoup plus forte et en touche beaucoup plus les différentes parties. Des interfaces pathologiques entre les activités sont donc fortement à craindre et à attendre, et, la validation de la pratique archère dans ces populations

risque d'échouer faute de critères discriminants. Les résultats de tentatives récentes de recherche d'enthésopathies liées à l'archerie corroborent totalement ce que nous venons d'exprimer (Villotte, 2008).

4. Cadre problématisé de la recherche

Force est de constater que le dogme fonctionnaliste dirige très largement la manière de percevoir l'armement. L'approche historiographique, qui a constitué notre introduction à ce travail, nous a permis de reconnaître que ce schéma de pensée est appliqué dès les premières études sur la Préhistoire. Actuellement, la grande difficulté réside dans les multiples implications (méthodologiques, problématiques, interprétatives ...) d'un tel contexte réflexif. Une dissection approfondie est ainsi nécessaire pour nous permettre d'ouvrir le maximum de perspectives, tant dans les champs d'étude que dans le domaine interprétatif. Mais que recherchons-nous précisément ? Quels moyens sont à notre disposition pour réaliser un tel projet ?

4.1. Une problématique toxophile

Considérée parfois comme une des découvertes majeures pour l'homme, au second rang après le feu, l'archerie est une arme. Et en tant qu'arme, elle véhicule des fonctions meurtrières. Mais elle porte aussi la figure du masculin : l'homme pose et se transpose avec ses armes. Toutefois si les images sont nombreuses et s'enrichissent avec le temps – nous avons fort bien vu leurs impacts précédemment – que savons-nous de l'archerie très ancienne ? Quelle est cette arme ? Qu'en font les hommes ? Un questionnement en deux temps s'est ainsi défini reproduisant en cela la relation distinctive entre l'arme et l'homme.

Dans le premier temps consacré à l'arme, nous nous appliquerons à répondre à un certain nombre de questions :

- Quels sont les composants d'archerie en présence ? Quelles pièces et quelles proportions effectives dans la culture matérielle ?
- Quelles implications structurelles révèle l'absence de certaines pièces ?
- Quelle est l'amplitude des options techniques mises en œuvre dans la fabrication ?
- Quel est le sens de l'investissement technique et de l'investissement temporel ?
- Ce domaine de production est-il régi par un stimulus purement fonctionnel ?
- Quel est le poids de la tradition et quelle est l'emprise de l'innovation ?

Dans le second temps, nous tenterons de replacer l'homme, sans qui l'archerie ne peut avoir d'existence. Les questions auxquelles nous tenterons d'apporter des réponses se déclineront ainsi :

- Par qui est gérée la fabrication de cet armement ?
- Quelle est l'accessibilité de cet armement au sein du groupe ?
- Quels sont les moyens d'identifier les archers ?
- Quelles sont les circonstances d'utilisation de l'archerie ?
- Cet armement concoure-t-il à l'expression sociale de l'individu ?
- Cet armement est-il un élément fort de l'identité culturelle du groupe ?

Ce vaste développement problématique nécessite un cadre méthodologique adapté mais aussi d'explicitier notre champ d'investigation.

4.2. Une démarche d'étude multi-variée

Comme il ne s'agit pas ici de tenter de percer les mystères de sa naissance mais de l'observer alors qu'elle est déjà mature, inscrite dans les comportements humains, la Préhistoire récente est la plus à même de nous fournir un tel contexte. Mais même accomplie dans sa conception, il nous semble intéressant de voir si l'introduction d'une nouvelle technologie a pu modifier les bases de sa structuration. Ainsi, la transition entre la fin du Néolithique et les débuts de l'Age du Bronze est propice à faire se développer pleinement nos

interrogations. Cette transition peut se définir comme une période charnière entre un Néolithique finissant, un Chalcolithique selon les régions ou les pays, et des débuts de l'Âge du Bronze. Alors qu'elle peut être qualifiée d'obscurité de par l'incapacité à saisir des césures franches en son sein (Lichardus-Itten, 1999), il apparaît que la fin du Néolithique et le début de l'Âge du Bronze ne peuvent qu'être difficilement dissociables lorsque l'on s'intéresse aux conversions culturelles ou sociales inhérentes à l'introduction d'une technologie aussi conséquente d'implications.

Mais plus encore, c'est la présence de différents courants se révélant au cours de la seconde moitié du 4^e millénaire qui nous incitent à interroger cette fourchette chronologique : un axe transversal entre l'Europe de l'Est et l'Europe du Nord basé sur une variation de la pointe triangulaire, et un courant formé par l'introduction d'une morphologie privilégiant l'association d'un pédoncule et de proéminences latérales distribué selon un axe Europe méditerranéenne/Europe occidentale. En se focalisant sur l'un de ces courants et en étudiant son processus évolutif, nous rejoindrons peut-être des observations formulées pour d'autres éléments de la panoplie archère. Par l'étude des questions de transferts ou d'innovations techniques, nous nous engagerons dans une modélisation de l'histoire technique de cet armement, et plus particulièrement de l'investissement technique pour sa conception dans le temps long et par séquences temporelles.

Choisir de se caler chronologiquement aussi largement dans une recherche (4500 à 1500 BC soit trois millénaires), est en soit infiniment complexe. Car, outre les questions d'ordre purement chronologique, les problèmes liés aux questions culturelles (émergence, persistance, disparition, interaction, exclusion, ...) apportent une nouvelle difficulté dans la lecture finale des phénomènes historiques. Mais compte tenu de l'intérêt explicitement exposé de travailler sur un phénomène vecteur d'évolutions, il semblait malaisé de restreindre des mécanismes culturels dans un espace géographique pouvant s'avérer trop étiqué. Au regard des deux courants identifiés, il a été privilégié celui qui touche l'Europe occidentale. Ainsi, nous serons amené à nous intéresser aux vestiges découverts en Allemagne, en Autriche, en Belgique, en Espagne, en Grande-Bretagne, en Irlande, en Italie, au Luxembourg, aux Pays-Bas, au Portugal, et en Suisse. Occasionnellement, nous parlerons d'autres pays plus en marge (comme par exemple le Danemark).

Plus encore, la définition de ce large cadre géographique permet de pouvoir s'attacher à certaines catégories de mobilier dont la conservation fait défaut dans bon nombre de pays. Par exemple, en France, hormis dans les quelques contextes lacustres de Franche-Comté (Chalain-Clairvaux, Charavines, ...), et dans les quelques tourbières résiduelles, peu de vestiges archéologiques confectionnés dans des matériaux périssables peuvent être mis au jour. En Europe occidentale, seuls quelques pays bénéficient de telles découvertes : la Suisse, l'Italie, la Grande-Bretagne, l'Autriche, l'Irlande. Cette approche à large échelle parvient à pallier les déficits quantitatifs de vestiges généralement peu propices à la conservation. Un ensemble plus conséquent de matériel étudié ouvre la voie des notions de diversité et de variabilité difficilement appréhendables avec un faible ensemble numérique (le problème se pose aussi en terme de statistique pure).

Nous n'inscrivons pas nos objectifs dans un système de comparaisons entre les pays, et par là même, dans un raisonnement de présence/absence de certains faits qui peuvent être spécifiques à la conservation archéologique, ainsi nous écarterons au maximum toute entrée subjective d'une ultra schématisation européenne. Afin de préserver les particularismes des terroirs et des territoires propres à chaque pays, mais aussi communs entre certains (à l'exemple des contextes alpins entre la France, la Suisse, l'Autriche et l'Italie), nous raisonnerons au cas par cas pour ne pas négliger l'impact de l'environnement sur certaines de nos observations. Par l'étude des contextes et de la territorialisation des productions, nous pourrions accéder aux premières bases d'un modèle de géographie culturelle (pour l'armement) de cette période de transition fin du Néolithique/Âge du Bronze.

Toutefois, toutes les études dépendant du mobilier d'archerie ne peuvent être conçues avec autant d'amplitude géographique. C'est le cas pour la question de l'évolution des armatures. Une étude technique approfondie ne peut que difficilement se mener sur l'intégralité des assemblages européens, ceci même si les meilleurs contextes étaient privilégiés : le nombre de ceux-ci serait trop important pour pouvoir être pleinement maîtrisés. Le choix d'une étude technologique intégrée implique un niveau d'exigence qui ne peut se développer qu'à partir d'ensembles maîtrisables quantitativement. C'est pourquoi, il a été choisi de restreindre l'approche menée sur les armatures au seul espace français.

Le mobilier étudié dans ce travail recouvre tous les éléments d'archerie en présence dans la fourchette chronologique définie : arc, flèche (entière et ses composants), protection

d'archer, objets de transport de la panoplie toxophile. L'approche est formellement systémique : chaque élément bien qu'individualisable est en rapport étroit avec les autres, notamment par l'usage comme cela a pu s'apprécier dans la partie développée précédemment. Ce mobilier se fabrique à partir de différents matériaux : matériaux lithiques, matières dures animales, matières souples animales, métal, matières dures végétales, matières souples végétales. Cet emploi diversifié des matériaux introduit dans la recherche à conduire des aménagements méthodologiques.

Nos méthodes d'analyses technologiques du mobilier lithique reposent sur des bases qui n'ont pas été définies par nos soins : les méthodes en usage aujourd'hui s'ancrent dans une dynamique amorcée il y a plus de trente ans, et ne nécessitent aucunement d'être révisées dans leurs fondements (Perlès, 1991). Elles peuvent par contre s'enrichir : nous avons systématisé l'appui du matériel d'optique (binoculaire et microscope) pour affiner le degré d'observation. Pour être à même de définir les objectifs des productions et ne pas nous faire piéger par des présupposés, nous avons inversé le processus généralement engagé. L'approche technologique a été la première et au vu des résultats obtenus, nous avons discuté de la validité d'une démarche typologique.

L'analyse des pièces en matières dures animales s'inspire directement des travaux d'A. Averbouh et N. Provenzano (Averbouh, 2000 et Provenzano, 2001). Leur méthodologie construite au regard de celle déployée pour les industries lithiques, nous semblait totalement à propos pour l'objet que nous avons choisi d'étudier : des armatures en matières dures animales côtoyant des armatures lithiques dans les assemblages de la fourchette chronologique retenue. Nous avons aligné nos méthodes d'études des matières dures végétales sur celles des matières dures animales : beaucoup de gestes techniques sont communs aux deux familles de matières.

En dehors des aspects de fabrication des pièces d'archerie, la question de l'usage s'est imposée comme un élément central de la démarche à adopter. Elle requiert un recours à la lecture tracéologique pour les armatures. Toutefois, si des référentiels assez conséquents existent pour les pièces lithiques, il n'en va pas de même pour les pointes en matières dures animales. Parce que nous souhaitons comparer les deux types de productions, nous avons aménagé une grille de lecture permettant de croiser les critères des unes et des autres.

Cette question de l'usage nous a conduit pourtant à mettre en place un protocole d'étude inédit : les bases d'observations balistiques et technologiques de pointes en contexte de traumatisme humain. Cette étude combine les aspects pathologiques du traumatisme, les caractéristiques de la balistique terminale, et la technologie du projectile utilisé. Cette approche a nécessité de nous former en traumatologie générale, en traumatologie balistique, en balistique extérieure et terminale. L'intégration de notre recherche dans le cadre d'un projet ANR (sous la direction de L. Baray), nous a permis de bénéficier d'un cadre idoine pour développer une démarche répondant aux exigences propres à chaque volet concerné.

Le déploiement méthodologique mis en œuvre a pour objectif d'appuyer une problématisation basée sur une dynamique qui peut apparaître comme « systémique » dans sa conception générale. Pourtant, elle n'a pour seule visée que de retranscrire les rapports existants entre la mécanique de cet armement, les nécessaires contraintes dans sa fabrication, et la réalité pratique du fonctionnel. Ces différents points déclenchent un second temps : celui des véritables interactions entre l'homme et son armement et donc des choix qui lui incombent en propre.

La présentation de notre travail de thèse se fondera ainsi sur la disjonction de ces deux temps : d'une part les armes et de l'autre les hommes, nous permettant ainsi d'être en mesure d'évaluer la relation entre l'évolution de cet armement et certains traits des sociétés concernées.

Chapitre 2 : Des armes

Sur la flèche qui l'atteint, l'oiseau reconnaît ses plumes.

Esope [Fables, L'Aigle et la Flèche]



1. L'arc

Pour aborder la question de l'arc, il est confortable de pouvoir fonder son raisonnement à partir des armes recueillies dans les contextes les plus favorables à sa conservation. Nous sommes donc en mesure de nous baser sur des éléments préservés entièrement ainsi que sur des pièces fragmentaires permettant de compléter la vision de ce champ de la production humaine.

1.1. Les types d'arcs conservés

1.1.1. Les arcs intacts ou semi-complets

Le corpus réuni comprend 26 arcs complets ou quasi-complets répartis dans huit pays : l'Allemagne, le Danemark, la France, l'Irlande, l'Italie, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et la Suisse. Il a été constitué à partir des publications de ces objets les plus complètes possibles, mais il n'apparaît pas comme une recension exhaustive puisque, sporadiquement, on observe le signalement peu détaillé d'autres arcs (exemples d'arcs supplémentaires sur les sites de Niederwil, Horgen-Scheller, Zurich-Utoquai et Pfäffikon en Suisse ; Junkmanns, 2001 ; Bachmann *et al.*, 2004 ; et Graf, 2007). C'est donc par manque de données explicites (qualitatives et quantitatives) que ce corpus est donc restreint à ce seul nombre de 26 exemplaires (Tabl. 8).

N°	Pays	Site
1	Allemagne	Bodman
2	Danemark	Muldbjerg
3	France	Chalain
4	France	Chalain
5	France	Clairvaux
6	France	Charavines
6b	Irlande	Barrysbrook
7	Italie	Fiavé Carera
8	Italie	Hauslabjoch
9	Pays-Bas	Onstewedde (Stadskanaal)
10	Royaume-Uni	Cambridge (Fens)
11	Royaume-Uni	Edington Burtle (Catcott)
12	Royaume-Uni	Rotten Bottom (Dumfriesshire)
13	Suisse	Feldmeilen-Vorderfeld
14	Suisse	Horgen-Scheller
15	Suisse	Niederwil
16	Suisse	Robenhausen
17	Suisse	Robenhausen
18	Suisse	Sutz-Rütte
19	Suisse	Thayngen-Weier
20	Suisse	Thayngen-Weier
21	Suisse	Zurich-Mozartstrasse
22	Suisse	Zurich-Mozartstrasse
23	Suisse	Zurich-Mythenschloss
24	Suisse	Zurich-Seefeld
25	Suisse	Zurich-Seefeld

Tableau 8 : Présentation du corpus des pièces entières et quasi-complètes retenus pour étude (numérotation de confort pour l'étude).

Pour la chronologie retenue, l'ensemble le plus conséquent provient des sites lacustres suisses. Si d'autres pays présentent des contextes propices à la conservation des matériaux périssables, milieux tourbeux et espaces lacustres, il est important de garder en mémoire que ceux-ci sont moins étendus et plus sporadiques sur le territoire. Le ratio entre des contextes non favorables et des contextes idoines, y est très clairement inférieur à celui du territoire suisse. Cela ne signifie donc pas que l'usage de ce type d'armement était majoritairement l'apanage des sociétés présentes dans les paysages helvétiques de la fin du Néolithique, mais que nous sommes face aux limites de conservation des matières organiques⁵³.

⁵³ C'est pourquoi il n'apparaît pas judicieux d'interpréter une cartographie des découvertes car celle-ci ne ferait qu'indiquer les contextes de conservation les plus favorables.

Les arcs retenus dans notre corpus d'étude sont issus d'assemblages archéologiques du Pfyn, du Horgen, du Michelsberg, du Lüscherz/Auvernier, du Cortaillod, du Cordé, de la Funnel beaker culture (ou TRB) et d'ensembles moins bien définis du Néolithique récent, final ou récent/final, de l'Age du Bronze ancien et du Bronze moyen. Si certaines entités culturelles correspondent à une fourchette chronologique restreinte (le Pfyn par exemple), d'autres se développent selon une forte amplitude temporelle (comme la Funnel beaker culture ; Fischer et Kristensen, 2002).

Au niveau des datations, les éléments à notre disposition sont soit des dates radiocarbone (datation directe de l'arc, datation indirecte par un élément du même niveau daté, datation très indirecte par un seul élément daté du site), soit des dates dendrochronologiques, et des datations relatives obtenues par la lecture du mobilier du niveau duquel l'arc est issu. Certains arcs peuvent bénéficier de datations croisées : radiocarbone et datation relative, dendrochronologie et datation relative, ou radiocarbone et dendrochronologie et datation relative. Pour d'autres, les contextes de découverte étant moins favorables (comme les tourbières), une seule date radiocarbone est disponible sans possibilité de corrélation avec d'autres types d'éléments (l'arc de Cambridge par exemple, n° 10).

	Transition 5 ^e /4 ^e millénaires	4 ^e millénaire	3 ^e millénaire	Transition 3 ^e /2 ^e millénaires	2 ^e millénaire	Datation imprécise
Arcs du corpus	13	2, 5, 8, 12, 14, 15, 19, 20, 21, 22	6, 6b, 9, 18, 23, 24, 25	10	7, 11	1, 3, 4, 16, 17
Total	1	10	7	1	2	5

Tableau 9: Répartition chronologique des pièces entières et quasi-complètes retenus pour étude (selon la numérotation de confort).

La répartition chronologique des différents exemplaires conservés entiers ou quasi-complets s'échelonne de façon hétérogène entre les différents millénaires (Tabl. 9). La plus forte concentration se retrouve aux 4^e et 3^e millénaires cal BC, représentant ainsi 17 exemplaires sur les 26 pièces concernées.

L'intégralité des datations et les précisions qui s'y rapportent, notamment la distinction entre les datations radiocarbone et les datations dendrochronologiques, nous permet de constater de l'étendue de la répartition (Tabl. 10). Les datations radiocarbone sont exprimées en dates calibrées (*cf.* descriptif de la calibration complète en Annexe).

N°	Site	Chronologie/culture	Type	Dates	Pièce datée ou informations complémentaires
1	Bodman	Néolithique récent ?			Problème d'identification du site
2	Muldbjerg I	TRB'A' culture	C14 C14 C14 C14	3850-3651 BC 3822-3635 BC 3816-3633 BC 3715-3500 BC	Ecorce d' <i>Aulus</i> (en contexte) Coque de noisette (en contexte) Coque de noisette (en contexte) Coque de noisette (en contexte)
3 et 4	Chalain	Néolithique récent/final			Prélèvement ancien des objets
5	Clairvaux	Néolithique final	Dendro	3455-3450 BC	Pieux du site Ilbis maisons « silos » 2 et 3
6	Charavines	Néolithique final	Dendro	3000-2750 BC	
6b	Barrysbrook		C14	2399-2042 BC	Arc
7	Fiavé Carera	Bronze moyen	Dendro	1600-1400 BC	
8	Hauslabjoch		C14 C14 C14 C14 C14	3347-3097 BC 3381-3017 BC 3637-3362 BC 3380-3007 BC 3515-3423 BC	Arc Arc Arc Arc Arc
9	Onstwedde		C14	2675-2277 BC	Arc
10	Cambridge		C14	2351-1754 BC	Arc
11	Edington Burtle		C14	1781-1308 BC	Arc
12	Rotten Bottom		C14	3999-3643 BC	Arc
13	Feildmeilen-Vorderfeld	Pfyn/Zurich	C14 C14 C14	4081-3794 BC 4359-4218 BC 3825-3635 BC	Os niveau IX Charbon de bois niveau IX Charbon de bois niveau V
14	Horgen-Scheller	Horgen/Cordé	Dendro	3061-3037 BC	21 et 41 prélèvements (niveaux 4 et 3)
15	Niederwil	Pfyn	C14 C14 C14 Dendro	3843-3657 BC 3644-3492 BC 3644-3492 BC 3696-3638 BC	<i>Triticum compactum</i> carbonisée en contexte N180 <i>Triticum compactum</i> carbonisée en contexte N107 <i>Triticum compactum</i> carbonisée en contexte N689 350 prélèvements (planchers) : dates cumulées
16 et 17	Robenhausen				Prélèvement ancien des objets
18	Sutz-Lattringen Rütte	Lüscherz/Auvernier	Dendro	2779-2627 BC	Non précisé (Labor Bern)
19 et 20	Thayngen-Weier	Pfyn	C14 C14 C14 C14 C14 C14 Dendro	3716-3337 BC 3711-3082 BC 3954-3497 BC 3978-3509 BC 3812-3321 BC 3799-2919 BC 3822-3584 BC	Bois <i>Aulus</i> (en contexte) Autre datation de l'élément précédent Bois <i>Quercus</i> (en contexte) Autre datation de l'élément précédent Autre datation de l'élément précédent Bois (épicéa ou pin) en contexte 9 dates du niveau Pfyn
21 et 22	Zurich-Mozartstrasse	Horgen	Dendro	3126-3098 BC	139 dates du niveau 3
23	Zurich-Mythenschloss	Cordé	Dendro	2680- ? BC	51 prélèvements du niveau 2
24 et 25	Zurich Seefeld	Cordé	Dendro	2718-2675 BC	93 prélèvements (niveaux A à F : dates cumulées)

Tableau 10: Datations radiocarbone calibrées et datations dendrochronologiques pour les pièces entières et quasi-complètes de notre étude.

(d'ap. Clark, 1963 ; Junkmanns, 2001 ; Fischer et Kristensen, 2002 ; Lambert, 1988 ; Lambert et Lavier, 1989 ; Jacomet et Brombacher, 2004 ; Murray, 2004 ; Perini, 1987 ; Spindler, 2001 ; Rom *et al.*, 1999 ; Vogel et Waterbolk, 1967 ; Godwin et Willis, 1964 ; Hedges *et al.*, 1992 ; Munaut, 1991 ; Tauber, 1964 ; Oeschger *et al.*, 1959 ; Honegger, 1999 ; Wolf, 1997 ; <http://www.erz.be.ch/site/fr/index/kultur/archaeologie/archaeologie-daten/archaeologie-daten-urfruehgeschichte.htm> (09/06/2009)).

Un unique type d'arcs conservés entiers ou quasi-complets est représenté : il est simple, droit et monoxyle. En aucun cas, il n'est signalé dans la littérature existante la

présence d'arcs composites⁵⁴ ou d'arcs à courbure(s) pour la chronologie qui nous intéresse ici. Notre corpus est donc homogène et certainement représentatif des arcs en usage pour les sociétés en étude.

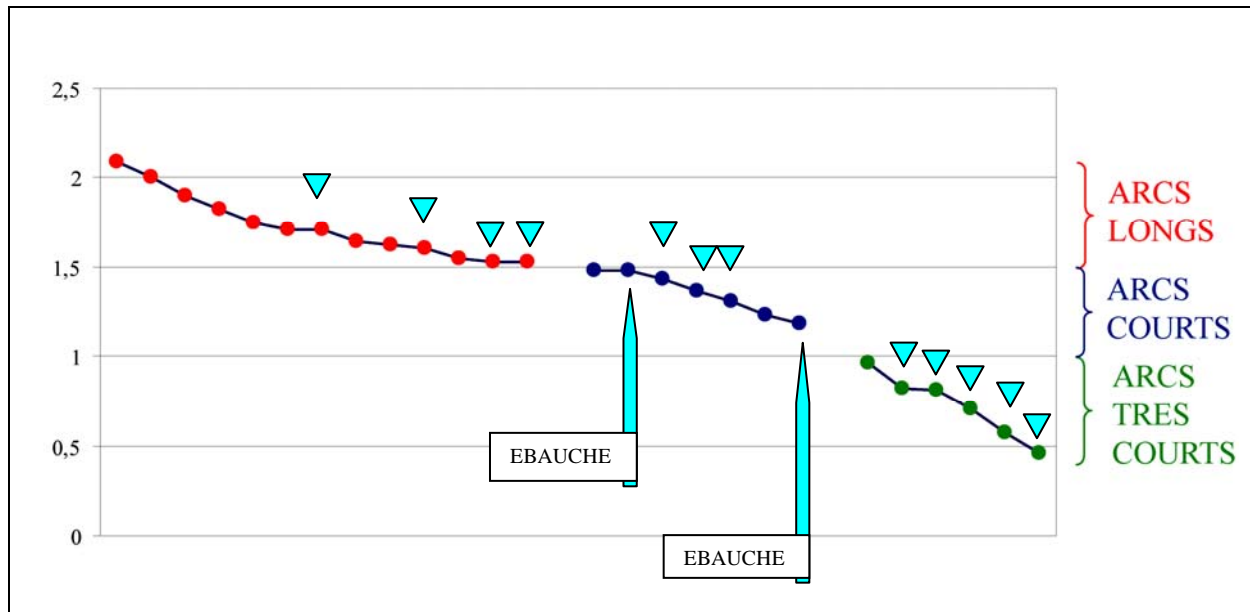
Nous allons développer, selon les informations à notre disponibilité, les différentes caractéristiques physiques des arcs de notre corpus d'étude.

1.1.1.1. Caractéristiques physiques des arcs

Au travers des caractéristiques physiques des arcs, nous pouvons bien évidemment percevoir s'il existe des types particuliers, mais aussi disposer d'indications plus précises sur des points techniques de la fabrication (comme notamment la morphologie des sections des branches et de la poignée). Grâce au bon état général de conservation des arcs entiers ou quasi-complets, nous pouvons aborder la question de la longueur d'arc, des diamètres du corps d'arc, de la forme propre des branches d'arcs, des aménagements des extrémités des branches pour permettre de bander l'arc, de l'existence d'une poignée physiquement matérialisée dans le bois, de la question de la symétrie de l'arc. Au sein de cet ensemble de pièces bien conservées, nous avons rapproché deux éléments que nous pouvons assimiler à des ébauches d'arcs (n° 13 et 23). Ce sont des matrices en phase de mise en forme et, comme nous l'explicitons plus loin (*infra* 1.2.2.3), leur longueur correspond à peu de chose près à la longueur finale de l'arc parachevé.

La longueur de l'arc est un point d'importance sur la capacité de travail de cette arme. « En d'autres mots, la dimension de l'arc est un facteur primordial qui permet de limiter les efforts de déformation » (Bonjean et Martin, 1999). Mais le choix d'une longueur d'arc, s'il peut être tributaire d'un type d'activité spécifique (comme pour la chasse, où l'on reconnaît le peu de praticité de l'utilisation d'un arc long en milieu forestier), peut être tout autant le reflet de l'archer qui l'utilise (cf. *supra* chap. 1 ; Junkmanns, 2001). Nous avons donc utilisé de trois classes de longueurs qui permettent d'isoler de façon explicite la présence d'arcs longs (1,50 m et plus), d'arcs courts (entre 1 m et 1,49 m) et d'arcs très courts (inférieurs à 1 m).

⁵⁴ « Compound » en anglais ; dans son acception récente, un arc « compound » est un arc à poulie ; il faut donc être prudent dans la lecture de la littérature toxophile anglo-saxonne.



Graphique 1: Longueurs (en mètre) des arcs entiers ou quasi-complets du corpus selon les trois classes de longueur retenues (les triangles bleus signalent les pièces dont la longueur n'est pas intégralement préservée).

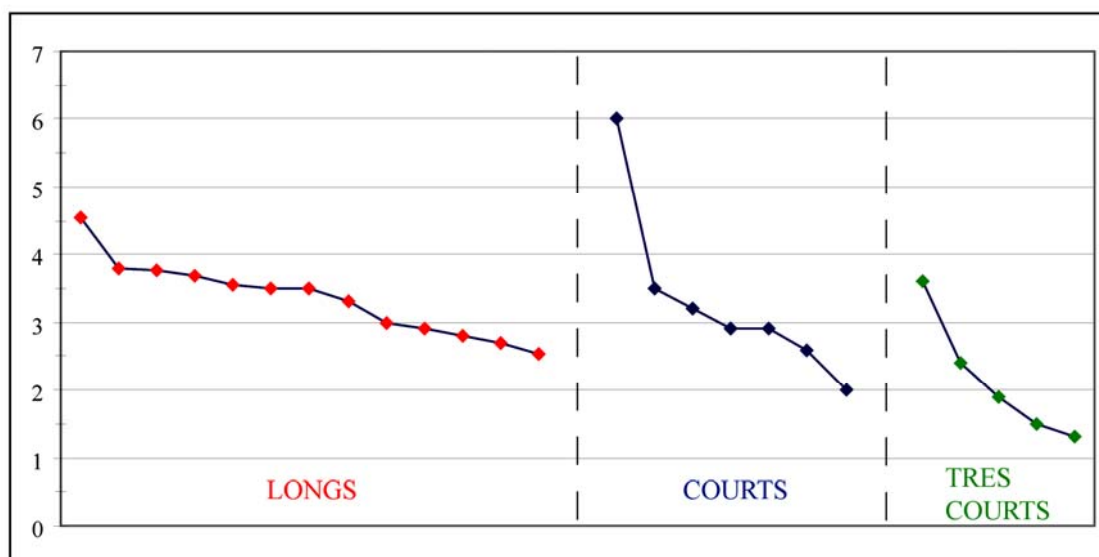
Sur les 26 pièces qui composent ce corpus (24 arcs et 2 ébauches), nous pouvons constater une répartition des longueurs assez étendue (Graph. 1). En ce qui concerne les pièces dont la longueur n'est pas intégralement préservée, les différents auteurs s'accordent à estimer que le manque est très souvent inférieur à 10 centimètres (Clark, 1963 et Junkmanns, 2001). Nous avons pu juger de cette appréciation, en constatant que les fracturations intervenaient dans la très grande majorité au niveau des poupées d'arcs* ou quelque peu avant celles-ci. Cela réduit même de façon importante la fourchette du manque à moins de 5 centimètres. Seul l'arc de Barrysbrook (6b) aurait une absence comprise entre 10 et 30 centimètres, mais cela reste difficilement estimable puisque la fracturation se développe sur près de 62 centimètres le long du corps de l'arc (Murray, 2004). L'estimation reste trop imprécise et les points sur lesquels il serait nécessaire de s'appuyer pour pouvoir la réaliser sont peu assurés. Ainsi cet arc, actuellement placé parmi les arcs courts, pourrait fort bien s'avérer être un arc long. En revanche, indépendamment de cette pièce, l'ensemble des classes représentées ne se voit modifier aucunement par les fracturations en présence.

La classe des arcs longs est composée par 13 pièces dont 9 ont une longueur inférieure à 1,80 m. Les quatre derniers arcs sont situés entre 1,82 et 2,09 m, dont deux ont plus de 2 mètres.

La classe des arcs courts, où se retrouvent les deux ébauches, est constituée par un ensemble de 7 pièces (dont l'arc de Barrysbrook précédemment évoqué). La répartition est croissante et il ne semble pas qu'il y ait une longueur préférentielle dans cette catégorie.

La catégorie des arcs très courts s'exprime par des longueurs comprises entre 0,96 m et 0,46 m pour un ensemble de 6 objets. La pièce dont la longueur est la plus courte est certes fracturée mais l'estimation qui peut être faite de ce qui est absent nous donne un chiffre inférieur à 3 centimètres : cet objet reste donc dans une longueur inférieure à 0,5 m.

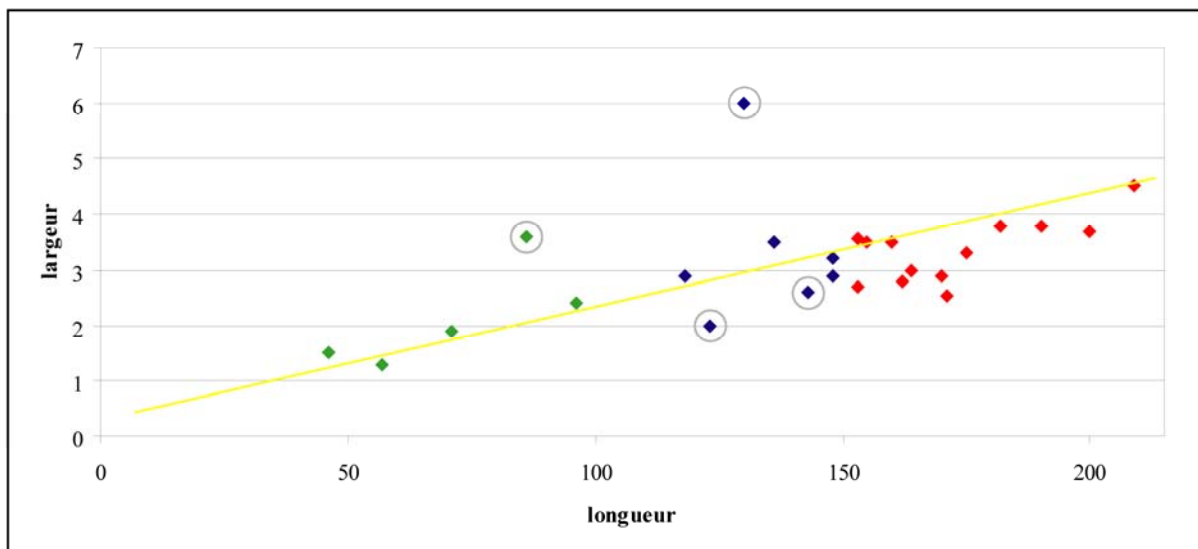
Si la question de la longueur de l'arc est importante, il est primordial de ne pas négliger la portée de l'équation entre la longueur et la largeur (ou diamètre selon la morphologie de la section) pour les aspects de réponse mécanique de l'arc mais aussi pour les questions de fonctionnalité dans la durée. En effet, un arc avec des branches longues mais trop fines aura une forte réponse élastique mais une faible résistance lors de l'armement, ce qui génèrera irrémédiablement une fracturation.



Graphique 2: Largeurs (en centimètre) des arcs entiers ou quasi-complets du corpus selon les trois classes retenues (N=25).

En respectant les trois catégories d'arcs que nous avons isolées lors de la présentation des longueurs, nous pouvons juger du caractère exponentiel ou non des largeurs. Pour les arcs

longs, les largeurs se distribuent entre 2,5 et 4,5 centimètres ; tandis que pour les arcs courts, elles sont comprises entre 2 et 6 centimètres (Graph. 2). Nous constatons donc une différence très forte entre ces deux catégories, différence qui se reporte aussi avec les arcs très courts puisque ceux-ci connaissent des largeurs en accord avec leur faible longueur : entre 1,3 et 3,6 centimètres. Cette catégorie des arcs courts représente ainsi une aberration qui n'est pas explicable avec la présence des deux ébauches dont les largeurs sont de 2,9 et 3,2 centimètres (chiffres tout à fait concordants avec leur longueur).



Graphique 3: Rapports longueur/largeur (en centimètre) des arcs entiers ou quasi-complets du corpus selon les trois classes retenues (N=25).

En regardant plus précisément le rapport entre la longueur et la largeur, nous sommes à même de nous rendre compte que les trois classes d'arcs ne suivent pas une véritable courbe exponentielle (Graph. 3). Pour les arcs très courts (losanges verts), un rapport est incohérent. Quant aux arcs courts (losanges bleus), on peut en dénombrer trois. La tendance des arcs longs (losanges rouges) est d'avoir un rapport très inférieur à la progression de la courbe exponentielle. En conséquence, nous devons admettre que les arcs, tels qu'ils ont été fabriqués dans la fourchette chronologique qui nous intéresse, ne sont pas conçus en faveur d'un respect proportionnel strict. Par ailleurs, les trois catégories ne suivent pas des normes dimensionnelles exigeantes mais s'inscrivent dans une grande variabilité des différents critères dimensionnels.

A ce stade, et en poursuivant la description de ces arcs, il est intéressant de comprendre si ces observations concordent avec les éléments purement morphologiques comme les sections et les aménagements des extrémités des branches et de la poignée.

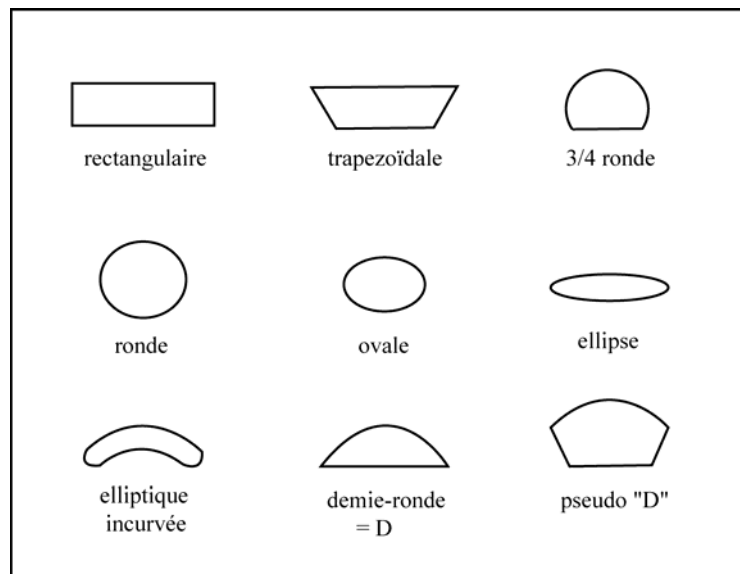


Figure 38 : Différentes sections observées sur le corps des arcs du corpus.

Pour la question des sections des branches et de la poignée, nous avons pu mettre en évidence l'existence de 9 types de sections (Fig. 38). Outre la section en « D » classiquement reconnue (Beckhoff, 1977 ; Cattelain, 2006; Clark, 1963 et Junkmanns, 2001), il nous a semblé nécessaire d'isoler plus précisément d'autres types de section car ce point renseigne tant les aspects techniques que des choix d'ordre morphologique.

Cinq morphologies de sections ont été différenciées pour les arcs longs : la section en « D », en pseudo D, ovale, en ellipse et ronde. Nous pouvons constater que ces morphologies ne correspondent pas strictement à une localisation précise puisque nous les retrouvons tant pour les branches (haute ou basse) que pour la poignée (Tabl. 11). Par ailleurs, nous observons qu'il existe deux formules : soit un unique type de section existe pour l'intégralité du corps d'arc (6 arcs sur les 12 observés), soit il s'agit d'un type de section identique pour les deux branches associé à un type différent pour la poignée (5 arcs). Un seul arc présente des sections différentes à chaque point de localisation du corps d'arc (n° 7 du corpus : Fiavé Carera).

N° corpus	Section branche haute	Section poignée	Section branche basse
1	D	ronde	D
2	D	ovale	D
3	D	D	D
4	pseudo D	pseudo D	pseudo D
7	pseudo D	ellipse	ovale
8	ovale	ovale	ovale
9	D	D	D
10	ellipse	D	ellipse
15	D	D	D
17	D	ronde	D
18	D	ronde	D
19	D	D	D

Tableau 11 : Sections des arcs longs.

(en violet : sections branches et poignée identiques; en saumon : sections des branches similaires).

N° corpus	Section branche haute	Section poignée	Section branche basse
6	ronde	ovale	D
6b	ronde	D	ellipse
11	elliptique incurvée	ovale	elliptique incurvée
13	rectangulaire	trapézoïdale	trapézoïdale
16	D	D	D
23	D	ronde	D
25	ovale	ovale	ovale

Tableau 12 : Sections des arcs courts.

(en violet : sections branches et poignée identiques; en saumon : sections des branches similaires ;
en vert : les ébauches).

Pour les sept exemplaires d'arcs courts, nous constatons une plus grande diversité des sections (au nombre de 7 : ronde, elliptique incurvée, ovale, en ellipse, trapézoïdale, rectangulaire et en « D ») ainsi qu'une grande hétérogénéité au niveau des associations de sections entre les différentes parties concernées (Tabl. 12). En effet, seuls quatre arcs présentent des associations cohérentes : 2 arcs disposent d'un type unique de section pour son corps et les deux autres ont une section pour les branches différente de la section de leur poignée. Nous pouvons sensément admettre ici qu'il n'existe pas une intention particulière à appliquer des sections similaires au moins pour les deux branches d'un même arc. Nous trouvons, en quelque sorte, une corrélation avec la disparité observée dans le rapport longueur/largeur de ces arcs courts. Au sein de cette catégorie, nous avons précisé la présence de deux ébauches et il est intéressant de constater la différence entre ces deux pièces. Car, comme nous le verrons dans la partie concernant les séquences de la fabrication des arcs (*infra* 1.2.1.3 et 1.2.2), et ici grâce aux observations des sections, nous sommes très

probablement face à des ébauches qui ne sont pas au même stade séquentiel : l'une serait dans les premières phases de la transformation de la matrice (n° 13), et, la seconde serait dans les phases finales de la mise en forme (n° 23).

Les arcs très courts se caractérisent par une forte homogénéité au niveau des sections : la tendance presque exclusive est d'appliquer le même type de section sur les deux branches de la pièce (Tabl. 13). Les sections adoptées sont en ellipse, rondes, ovales, $\frac{3}{4}$ rondes, en pseudo D, en « D ».

N° corpus	Section branche haute	Section poignée	Section branche basse
5	ellipse	D	ellipse
14	D	ronde	D
20	D	pseudo D	D
21	ovale	ovale	D
22	D	ronde	D
24	D	$\frac{3}{4}$ ronde	D

Tableau 13 : Sections des arcs très courts.

(en violet : sections branches et poignée identiques; en saumon : sections des branches similaires).

Dans l'ensemble du corpus des arcs entiers ou quasi-complets, nous avons isolé trois arcs qui par leur rapport largeur/épaisseur⁵⁵ se définissent comme des *flatbows** (à branches beaucoup plus larges qu'épaisses) : un arc long (n° 10), un arc court (n° 11) et un arc très court (n° 5). Grâce à cette étude sur les sections, nous pouvons constater que ces trois arcs suivent très exclusivement la formule suivante : des sections en ellipse ou elliptiques incurvées au niveau des branches d'arc et une section en « D » ou ovale pour la poignée. Cette constatation est confortée par l'absence de ces sections pour les deux branches d'un même arc dans le reste du corpus en étude (tous les autres arcs qui ne sont pas des *flatbows*). Ce type de morphologie spécifique d'arc peut suggérer, par ailleurs, un aménagement de la poignée. Nous allons donc nous attacher maintenant à ce point précis.

Un aménagement particulier au niveau de la poignée n'est pas une obligation. En effet, comme nous l'avons exposé lors des caractéristiques dimensionnelles, les calibres des arcs

⁵⁵ Nous n'avons malheureusement pas pu travailler plus précisément sur toutes les épaisseurs des arcs car ce critère dimensionnel n'était pas documenté de façon exhaustive dans la bibliographie référente.

sont parfaitement préhensibles sans qu'il soit nécessaire de concevoir une meilleure surface de préhension. Néanmoins, ces aspects dimensionnels n'excluent aucunement de choisir de conformer dans le bois cette zone de l'arc. Nous constatons trois possibilités lorsque cette option a été adoptée : soit un renflement ventral, soit des étranglements latéraux, ou soit une combinaison des deux morphologies précédentes (Fig. 39).

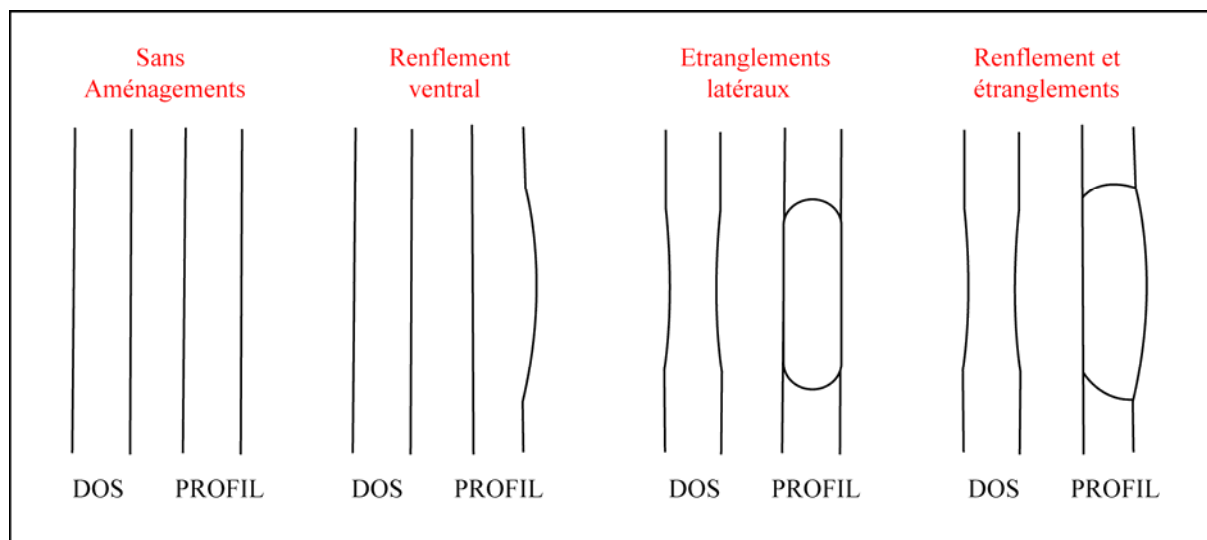


Figure 39 : Type d'aménagements de poignée d'arc réalisés sur les arcs du corpus.

	Sans aménagements	Avec aménagements		
		étranglement	renflement	Renflement et étranglement
Nombre de pièces	15 (3 tc., 4 c. et 8 lg.)	2 (1tc. et 1lg.)	3 (1 tc., 1 c. et 1 lg.)	4 (1 tc. et 3 lg.)
Total	15	9		

Tableau 14 : Répartition des choix d'aménagements de la poignée sur les pièces finies (N = 24).
(tc. : très court, c. : court et lg. : long).

Sur l'ensemble du corpus des arcs finis, seules 9 pièces présentent un aménagement (Tabl. 14). La répartition des types de morphologie de poignée ne semble pas en faveur d'un choix préférentiel.

Plus particulièrement sur la question des *flatbows*, nous n'en avons qu'un seul qui présente un aménagement au niveau de la poignée : un renflement ventral (n° 11, arc court). Les deux autres ne proposent pas d'aménagement spécifique à ce niveau du corps d'arc.

En plus des arcs finis, nous avons une des deux ébauches (n° 23) qui présente un renflement ventral. Cette observation renforce nos constatations sur la question des sections puisque nous avons défini à partir de notre étude sur celles-ci que cette pièce était à un stade très avancé de mise en forme.

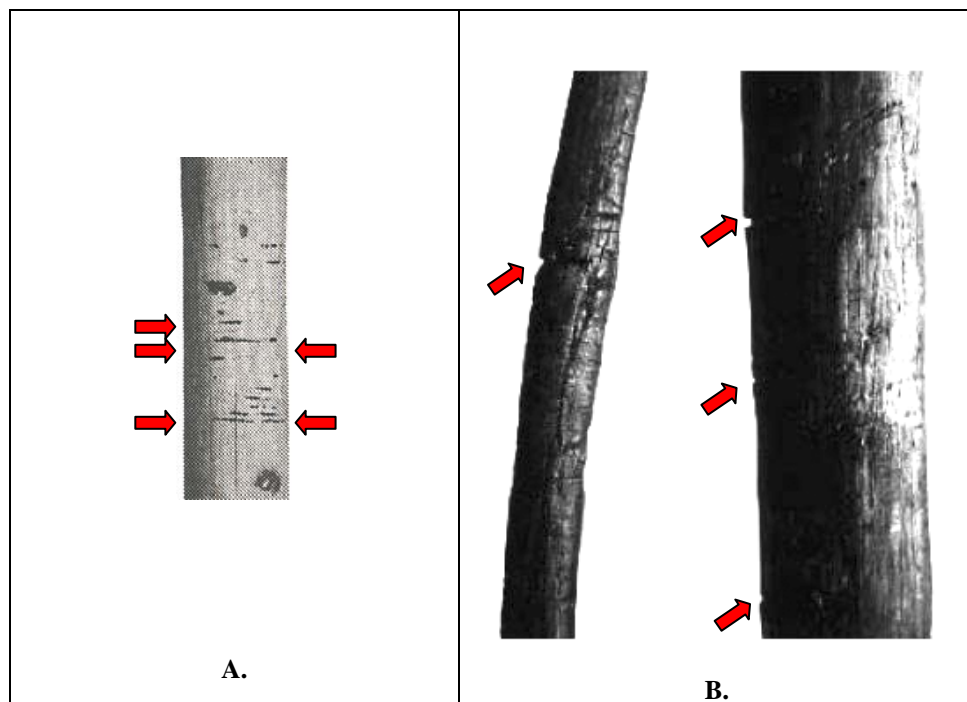


Figure 40 : Stries marquées liées à la mise en place d'une poignée encordée.

A. Arc de Zurich-Seefeld, n° 25 du corpus (d'ap. Junkmanns, 2001) ;

B. Arc de Robenhausen , n° 16 du corpus (d'ap, Cattelain, 2006).

Si les arcs ne sont pas aménagés dans le bois au niveau de la poignée, cela ne signifie pas qu'il n'existe pas d'aménagement en sus du bois sur cette zone. Nous avons au moins deux exemples d'arcs qui portent des marques d'un encordage localisé (Fig. 40). Cela constitue donc une alternative à l'aménagement de la zone de préhension de l'arc. Mais dans une perspective de lecture exhaustive de ce type d'aménagement, cela est beaucoup plus sujet à être soit très discret ou soit totalement absent car tous les encordages n'ont pas nécessairement laissé de stigmates sur le bois.

Dans la continuité des aménagements, nous allons maintenant développer les éléments qui se localisent aux extrémités des branches d'arcs. Pour les arcs entiers ou quasi-complets,

et en dehors du fait qu'un arc peut fort bien être bandé sans que des aménagements aient été conçus, nous avons au moins six morphologies différentes observées : des languettes (L ; nommées cuillérons par Cattelain, 2006, p. 57), des tétons (T), des boutons (B), des rainures latérales (R), des éléments appendiculés (A), des perforations centrales (P) (Fig. 41).

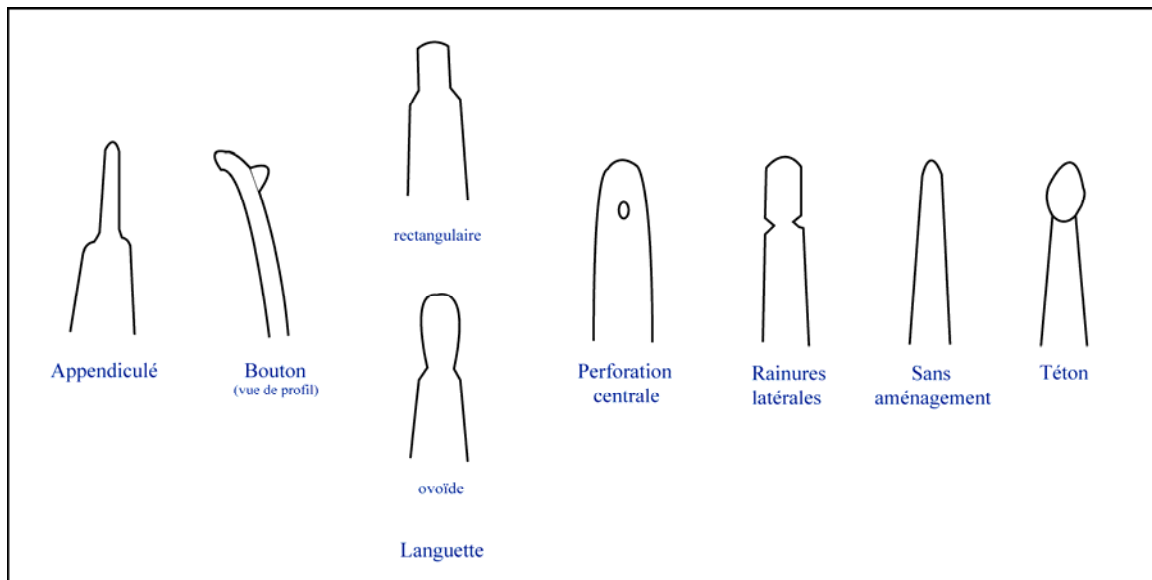


Figure 41 : Différentes morphologies des aménagements des extrémités des branches.

Les éléments dits appendiculés sont fins, allongés et de section arrondie. Les boutons sont des éléments arrondis proéminents en extrémité sur le dos de l'arc. Pour les languettes, qui sont planes et allongées, nous avons deux variantes : la rectangulaire et l'ovoïde. Lorsque le choix s'est porté sur un système par perforation, il s'agit d'une unique percée placée au centre de la largeur de l'arc. Pour les rainures latérales, seuls deux encochages sont pratiqués de part et d'autre des extrémités. Enfin, les tétons sont des aménagements de forme plus ou moins sphérique de la partie terminale de la branche d'arc. Nous n'avons aucunement exclu de notre étude l'éventualité que cette partie de l'arc ne soit pas aménagée. Par le croisement entre différents éléments, notamment la concordance entre le taux de transformation et la présence d'aménagement comme la poignée, nous sommes à même de distinguer ce qui constitue un arc fini et rentrant dans le domaine fonctionnel par rapport à ce qui se définirait comme une ébauche ou un corps d'arc en phase de mise en forme avancée. Grâce à cette distinction, les pièces finies mais sans aménagements peuvent être isolées et soumises à notre questionnement.

La lecture de l'orientation des branches (à savoir haute ou basse) peut être sujette à l'appréciation subjective de l'observateur. Lorsque les arcs sont symétriques et qu'ils sont porteurs d'un même aménagement aux extrémités des deux branches, il est bien évident que peu d'éléments peuvent conforter cette appréciation. Lorsque les aménagements sont différents d'une branche à l'autre, mais aussi bien déterminés dans leur type, la lecture s'effectue en faveur de la manière de bander que cela suggère. Par exemple, une perforation se trouvera nécessairement sur la branche basse : en effet, ce type d'élément est à associer avec une corde dont le nœud se trouve en partie ventrale de l'arc, ce qui signifie un ensemble assez fixe dans le montage ; or l'opération de bander un arc s'effectue toujours par un geste d'accroche sur la branche haute ; nous ne pouvons donc pas trouver cet aménagement sur une branche haute s'il n'est qu'une seule fois représenté pour les deux branches.

Dans le tableau 15, nous avons au total 9 aménagements indéterminés, ceci soit parce que la fracturation est juste avant la zone d'aménagement ou soit parce que la fracturation a atteint partiellement l'aménagement et que la partie résiduelle est peu déterminable. Nous pouvons constater que l'utilisation d'un seul type d'aménagement des deux branches d'arc représente 8 cas sur les 24 pièces concernées. Pour ce faire, le choix se porte sur des tétons (4 exemples) ou des languettes (5 arcs). Ces dernières ne s'associent pas avec d'autres types d'aménagement (nous avons une autre languette mais la seconde extrémité de l'arc est absente donc indéterminée ; n° 10), alors que les tétons sont volontiers associés avec d'autres types conceptions. En dehors du choix d'un type unique pour les deux extrémités d'un même arc, nous avons des associations de deux types comme nous venons de le souligner. Ces associations sont au nombre de trois : téton + rainures latérales (un exemple) ; téton + sans aménagement (4 exemples) ; et bouton + élément appendiculé (un exemple). Compte tenu du fait de la récurrence de l'utilisation de l'aménagement en téton (13 arcs sur 24), l'occurrence de deux associations avec un téton est peu singulière. Nous avons aussi remarqué que certains arcs ne comprenait pas d'aménagement d'une des deux branches : au total 7 arcs sont dépourvus d'une intervention sur une des extrémités. Bien que trois de ces exemples soient associés à des éléments indéterminés, il est intéressant de noter que lorsque la caractérisation du type d'aménagement a été possible, ce sont systématiquement des tétons qui ont été choisis au regard de l'absence d'aménagement de l'autre extrémité. Maintenant, les effectifs étant assez faibles, il est difficile d'en tirer une généralisation.

n°	HAUT								BAS							
	A.	B.	I.	L.	P.	R.	S.	T.	A.	B.	I.	L.	P.	R.	S.	T.
3								X								X
12								X							X	
4								X							X	
8							X								X	
19								X								X
9				X								X				
15				X								X				
17				X								X				
18				X								X				
7							X				X					
1								X							X	
2			X													X
10				X							X					
11		X							X							
16								X			X					
6b			X										X			
6			X													X
25								X								X
22								X								X
5								X						X		
20								X							X	
24							X				X					
21								X			X					
14							X				X					
Total	0	1	3	5	0	0	4	11	1	0	6	4	1	1	5	6

Tableau 15 : Répartition des choix d'aménagements des deux extrémités des branches des pièces finies.
(A= appendiculé ; B= bouton ; I= indéterminable ; L= languette ; P= perforation ; R= rainures latérales ;
S= sans aménagement ; T= téton).

En poursuivant notre approche selon la distinction les catégories de longueurs, nous constatons que les arcs longs sont ceux qui bénéficient d'une plus grande homogénéité dans les choix opérés. Sur 13 arcs, nous avons pu distinguer trois options principales : 4 arcs avec languette + languette, 2 arcs avec téton + téton, et 3 arcs avec un téton + sans aménagement. Les languettes sont uniquement aménagées sur des arcs longs puisque nous ne les retrouvons pas sur les arcs courts et très courts. En revanche concernant la catégorie des arcs courts, nous ne pouvons que constater de leur très grande hétérogénéité : il s'agit de la catégorie présentant le plus de types d'aménagements différents, avec des associations et des types qui ne se retrouvent que dans celle-ci. La catégorie des arcs très courts est plus difficilement qualifiable car elle est soumise à plus d'indéterminés, mais présente tout de même une tendance à l'utilisation récurrente des tétons. Au sein des catégories les plus courtes, nous observons que l'utilisation d'un seul type pour aménager les deux branches d'un arc est représentée ne serait-ce au moins une fois dans les effectifs respectifs (arcs courts : n° 25 ; arcs très courts : n° 22). Sur la totalité des 6 exemples d'arcs avec des types différents selon les deux branches, nous

remarquons la présence de 3 exemples dans la catégorie des arcs longs, d'un exemple dans la catégorie des arcs courts et de deux exemples pour les arcs très courts.

Précédemment, nous évoquions le rôle de la symétrie entre les deux branches d'un même arc pour aider à la reconnaissance de leur orientation. Aussi, sur l'intégralité du corpus des pièces entières ou quasi-complètes, et en écartant de notre propos les deux ébauches d'arcs, nous sommes quasi-exclusivement, et ceci quelque soit la catégorie des longueurs des arcs, en présence d'arcs symétriques : 22 arcs sur les 24 objets finis ont des branches de longueurs égales. Les deux arcs asymétriques sont des pièces de provenance du Royaume-Uni : l'arc long de Rotten Bottom (n°12 ; 3999-3642 BC) et l'arc court de Edington Burtle (n°11 ; 1781-1308 BC). Tous deux sont des pièces complètes sans aucune fracturation aux extrémités des branches. Il n'y a donc aucun doute possible sur le caractère volontairement asymétrique de ces deux arcs. Les quelques deux millénaires qui séparent ces deux exemplaires et la symétrie des deux autres arcs issus des îles anglo-normandes (l'arc long de Cambridge ; n°10 ; 2351-1754 BC, et, l'arc court de Barrysbrook ; 6b ; 2399-2042 BC), nous incitent à une certaine prudence sur toute interprétation d'une spécificité propre au Nord-ouest de l'Europe occidentale.

Enfin, et pour clore le descriptif des caractéristiques des aménagements observables sur ces arcs, nous constaterons que, dans aucun cas, il n'existe d'aménagement que l'on pourrait considérer comme constituant un repose-flèche. Cette absence n'engendre pas véritablement d'inconfort lorsque l'on arme l'arc, et des solutions simples d'adaptation sont très faciles à mettre en œuvre : pour exemple, légèrement désaxer l'arc de la verticale lors de l'armement.

1.1.2. Les fragments d'arcs

Nous conviendrons qu'il est toujours délicat de baser une approche de l'objet à partir de vestiges fragmentaires. Pourtant, même loin de réunir tous les critères informatifs, ces objets incomplets portent en eux des indications précieuses permettant de compléter les renseignements tirés des objets entiers : morphologie des poupées d'arc, poignée,

morphologie des sections des branches ou du corps d'arc, ... Les limites d'une telle étude s'expriment principalement dans l'incapacité à bénéficier des associations des différents critères. Nous avons donc dû dissocier au maximum chaque critère pour éviter toute interprétation trop incomplètement confortée.

N°	Pays	Site
F1	Allemagne	Koldingen (Stadt Pattensen)
F2	Allemagne	Satrup (Förstermoor)
F3	France	Chalain
F4	France	Chalain
F5	France	Chalain
F6	France	Chalain
F7	France	Chalain
F8	France	Clairvaux
F9	France	Chalain
F10	France	Chalain
F11	France	Chalain
F12	France	Chalain
F13	France	Chalain
F14	France	Chalain
F15	France	Chalain
F16	France	Chalain
F17	France	Clairvaux
F18	Irlande	Drumwhinny Bog, Kesh
F19	Pays-Bas	Spijkenisse
F20	Pays-Bas	Hazendonk
F21	Pays-Bas	Noordwijkerhout (de Zilk)
F22	Royaume-Uni	Ashcott Heath
F23	Royaume-Uni	Denny (Scotland)
F24	Royaume-Uni	Meare Heath
F25	Suisse	Bevaix
F26	Suisse	Burgäschisee-sud
F27	Suisse	Burgäschisee-sud
F28	Suisse	Douanne
F29	Suisse	Douanne
F30	Suisse	Egolzwil 3
F31	Suisse	Egolzwil 4
F32	Suisse	Egolzwil 4
F33 a et b	Suisse	Egolzwil 4
F34	Suisse	Horgen-Scheller
F35	Suisse	La Neuveville-Schaffis
F36	Suisse	La Neuveville-Schaffis
F37	Suisse	Lüscherz
F38	Suisse	Lüscherz
F39	Suisse	Nidau
F40	Suisse	Nidau
F41	Suisse	Niederwil
F42	Suisse	Robenhausen
F43	Suisse	Robenhausen
F44	Suisse	Robenhausen
F45	Suisse	Robenhausen
F46	Suisse	Robenhausen
F47	Suisse	Robenhausen
F48	Suisse	Vinelz
F49	Suisse	Zurich-Mozartstrasse
F50	Suisse	Zurich-Mozartstrasse
F51	Suisse	Zurich-Seefeld
F52	Suisse	Zurich-Seefeld
F53	Suisse	Zurich-Seefeld
F54	Suisse	Zurich-Seefeld
F55	Suisse	Zurich-Seefeld
F56	Suisse	Zurich-Seefeld
F57	Suisse	Zurich-Seefeld
F58	Suisse	Zurich-Utoquai
F59	Suisse	Zurich-Utoquai

Tableau 16 : Présentation du corpus des pièces fragmentées retenues pour étude (numérotation de confort pour l'étude).

Nous nous reposons sur un ensemble de 60 fragments d'arcs dispersés dans six pays : l'Allemagne, la France, l'Irlande, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et la Suisse (Tabl. 16). Nous retrouvons très logiquement les mêmes types de contextes, ces fragments s'additionnant au corpus d'arcs entiers ou quasi-complets sur certains sites.

	5 ^e millénaire	Transition 5 ^e /4 ^e millénaires	4 ^e millénaire	3 ^e millénaire	2 ^e millénaire	Datation imprécise
Arcs du corpus	F30,	F31 à F33 ab	F18, F22, F24, F26, F27, F28, F29, F34, F35, F36, F37, F38, F39, F40, F41, F48, F49, F50	F1, F17, F19, F20, F51 à F57, F58, F59	F21, F23	F2, F3 à F16, F25, F42 à F47
Total	1	3	18	13	2	22

Tableau 17 : Répartition chronologique des pièces fragmentées retenues pour étude (selon la numérotation de confort).

La répartition chronologique de ces fragments d'arc reproduit le même schéma que celui observé pour les arcs entiers ou quasi-complets. La plus forte concentration se retrouve aux 4^e et 3^e millénaires cal BC et représente 31 exemplaires (18 et 13 fragments respectivement) sur les 59 conservés (Tabl. 17). Mais le chiffre des fragments d'arc dont la datation est imprécise ou inexistante est très important puisque cela concerne un ensemble de 22 pièces. Le tableau présentant le descriptif des dates dendrochronologiques et radiocarbone (Tabl. 18), nous permet de mieux apprécier cette distribution (*cf.* descriptif de la calibration radiocarbone complète en Annexe).

Avant d'entamer la présentation des caractéristiques physiques des fragments d'arc, il convient d'effectuer une remarque. Comme dans de nombreux cas de pièces fragmentaires, les éléments ont été identifiés lors de leur découverte par les traits les plus distinctifs. En conséquence, nous nous retrouvons avec un ensemble dans lequel les extrémités des branches aménagées sont surreprésentées. Sur le corpus de 59 fragments, seules 15 pièces permettent de documenter la partie centrale du corps d'arc. Fort logiquement, cette constatation a des conséquences sur les appréciations que nous pouvons porter sur la question du choix d'aménager ou non certaines parties de l'arc.

N°	Site	Chronologie/culture	Type	Dates	Pièce datée ou informations complémentaires
F1	Koldingen	Age du bronze	C14	2626-2113 BC	Arc
F2	Satrup				
F3 à F16	Chalain et Clairvaux	Néolithique récent/final			Prélèvement ancien des objets
F17	Charavines	Néolithique final	Dendro	3000-2750 BC	
F18	Drumwhinny Bog		Géol.	4000 BC	Sédimentation de la zone marécageuse
F19	Spijkenisse			2500 BC	Estimation par comparaison du site de Vlaardingen
F20	Hazendonk			2900 BC	Estimation par comparaison du site de Vlaardingen
F21	Noordwijkerhout		C14	2049-1605 BC	Arc
F22	Ashcott Heath		C14	3645-3019 BC	Arc
F23	Denny (Scotland)		C14	1741-1379 BC	Arc
F24	Meare Heath		C14	3655-3080 BC	Arc
F25	Bevaix	Néolithique final ?			Moulage, pièce originale perdue
F26 et F27	Burgäschisee-sud	Cortaillod classique	Dendro C14	3760-3748 BC 3716-3337 BC 3652-3308 BC	Moins de 130 prélèvements Plusieurs fragments de bois Chêne de la structure 135
F28 et F29	Douanne	Cortaillod	Dendro	3838-3768 BC	Sans précision sur le nombre de prélèvements
F30	Egolzwil 3	Cortaillod ancien	C14 Dendro	4786-4231 BC 4374-4045 BC 4261-3963 BC 4282-4275 BC	Charbon des niveaux Cortaillod ancien Restes d'aliments Coques de noisettes 103 prélèvements
F31 à F33 ab	Egolzwil 4	Cortaillod ancien	C14	4495-3926 BC 4177-3711 BC 3990-3634 BC 4529-3908 BC	Charbon des niveaux Cortaillod ancien Bois Bois liège Bois du niveau Cortaillod récent
F34	Horgen-Scheller	Horgen	Dendro	3061-3037 BC	21 et 41 prélèvements (niveaux 4 et 3)
F35 à F36	La Neuveville-Schaffis	Horgen	Dendro	3094-3077 BC 3059-3058 BC 3010-3000 BC	Sans précision sur le nombre de prélèvements Sans précision sur le nombre de prélèvements Sans précision sur le nombre de prélèvements
F37 à F38	Lüscherz	Lüscherz	Dendro	3410-3380 BC	5 prélèvements (niveaux 1 à 3)
F39 à F40	Nidau	Horgen	Dendro	3406-3398 BC	27 prélèvements niveau 5
F41	Niederwil	Pfyn	C14 C14 C14 Dendro	3843-3657 BC 3644-3492 BC 3644-3492 BC 3696-3638 BC	<i>Triticum compactum</i> carbonisée en contexte N180 <i>Triticum compactum</i> carbonisée en contexte N107 <i>Triticum compactum</i> carbonisée en contexte N689 350 prélèvements (planchers) : dates cumulées
F42 à F47	Robenhausen				Prélèvement ancien des objets
F48	Vinelz	Lüscherz ou Horgen ?	C14	3376-2110 BC 3384-2880 BC	Charbon de bois Coques de noisettes
F49 et F50	Zurich-Mozartstrasse	Horgen	Dendro	3126-3098 BC	139 dates du niveau 3
F51 à F57	Zurich Seefeld	Cordé	Dendro	2718-2675 BC	93 prélèvements (niveaux A à F : dates cumulées)
F58 et F59	Zurich-Utoquai	Cordé	C14	2822-2629 BC	Restes d'aliments

Tableau 18 : Datations radiocarbone calibrées et datations dendrochronologiques pour les pièces fragmentées de notre étude.

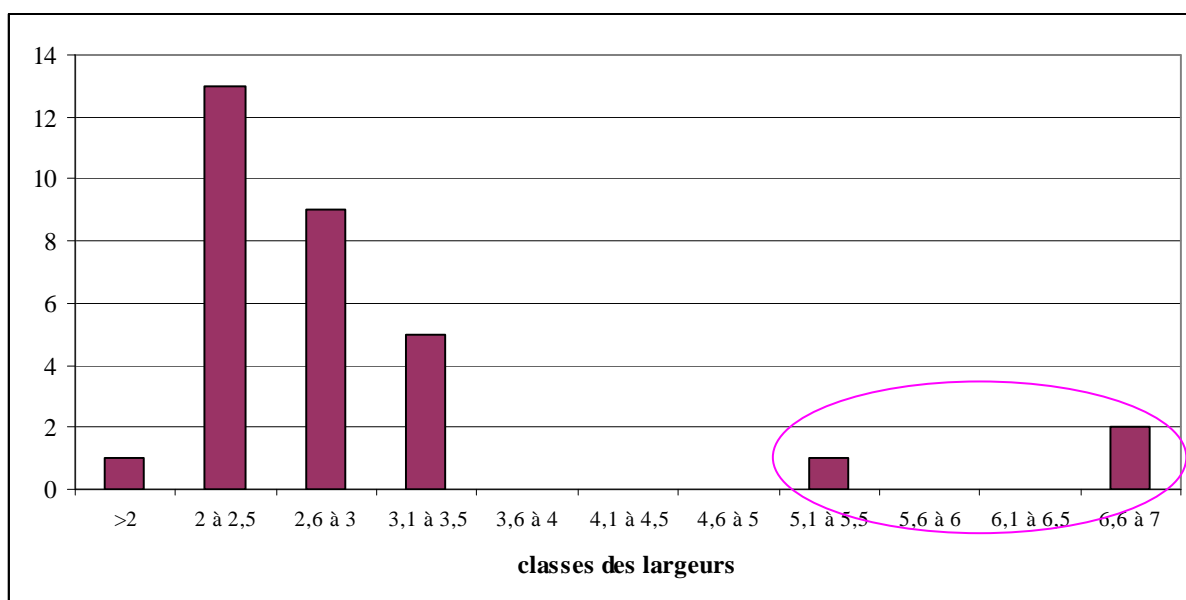
(d'ap. Clark, 1963 ; Junkmanns, 2001 ; Schwabedissen et Freundlich, 1966 ; Beckhoff, 1977 ; Lanting et al., 1999 ; Glover, 1979 ; Baudais, 1985 ; Jacomet et Brombacher, 2004 ; Vogel et Waterbolk, 1967 ; Godwin et Willis, 1962 ; Munaut, 1991 ; Oeschger *et al.*, 1970 ; Oeschger *et al.*, 1959 ; Honegger, 1999 ; Switsur, 1974 ; Wolf, 1997 ; Felber, 1970 ; Suter, 1988 ; Ruoff et Gross, 1991 ;
<http://www.erz.be.ch/site/fr/index/kultur/archaeologie/archaeologie-daten/archaeologie-daten-urfruehgeschichte.htm> (09/06/2009)).

1.1.2.1. Caractéristiques physiques des fragments d'arc

La fragmentation qui a atteint la longueur des arcs propose une situation très difficilement exploitable. Quelques 35 pièces sont comprises entre 0,04 et 0,53 m et ne représentent qu'un état vestigiel des branches d'arc. A partir de 0,54 m, nous avons des éléments plus diversifiés du corps d'arc. Suite à cette constatation, et compte tenu de nos remarques sur les estimations qui pouvaient être formulées pour les arcs entiers et quasi-

complets, nous devons reconnaître qu'il nous est impossible de travailler sur les différentes catégories des longueurs d'arc que nous avons précédemment isolées. Les estimations seraient très malaisées car sujettes à des degrés d'incertitude immaîtrisables.

La question des largeurs est, elle aussi, sujette à quelques précautions : les mesures sont habituellement prises au point le plus fort des branches d'arc, et pour les éléments conservés, il n'est pas rare que cette zone ne soit pas préservée. Pour les 52 prises de mesures (7 pièces n'ont pu être traitées), seules celles effectuées sur les 31 pièces dont la conservation de longueur est satisfaisante se montrent relativement fiables pour traiter cette question.



Graphique 4 : Répartition des classes de largeurs des fragments d'arc du corpus (N = 31 ; en cm).

La distribution des largeurs est très concentrée entre 2 et 3,5 centimètres (Graph. 4). On peut constater de façon très explicite la présence de pièces à forte largeur, de plus de 5 centimètres jusqu'à 7 centimètres (cercle rose). Comme nous l'avons montré lors des caractéristiques physiques des arcs entiers et quasi-complets, nous retrouvons ici des éléments fragmentaires de *flatbows*. La lecture, en tout cas pour trois exemplaires, est particulièrement manifeste. Nous pouvons ajouter à cet ensemble deux autres pièces dont le rapport entre la largeur et l'épaisseur correspond à la définition du *flatbow* (une largeur trois fois égale à l'épaisseur). Enfin, trois fragments de longueur conséquente connaissent un rapport

largeur/épaisseur à la limite inférieure de la définition : nous pouvons, dans une certaine mesure, les isoler comme étant des arcs « pseudo-*flatbows* » (Tabl. 19).

F11	France	Chalain
F12	France	Chalain
F18	Irlande	Drumwhinny Bog, Kesh
F21	Pays-Bas	Noordwijkerhout (de Zilk)
F23	Royaume-Uni	Denny (Scotland)
F24	Royaume-Uni	Meare Heath
F27	Suisse	Burgäschisee-sud
F34	Suisse	Horgen-Scheller

Tableau 19 : Fragments de *flatbows* et de « pseudo-*flatbows* » (en beige) du corpus.

Comme pour les arcs entiers et quasi-complets, il est intéressant de regarder si les *flatbows* connaissent des sections qui leur sont propres. Mais, avant d’aborder ce point précis, nous devons retenir que seuls 16 fragments sur les 59 permettent de voir la correspondance entre la section d’au moins une des branches et la section de la poignée (Tabl. 20).

N°	Section poignée	Section branche
F1	Pseudo D	D
F2	Pseudo D	D
F5	Pseudo D	Indéterminable
F6	Ovale	Ovale
F12	Rectangulaire	Rectangulaire
F19	Pseudo D	D
F21	Rectangulaire	D
F22	Ovale	$\frac{3}{4}$ ronde
F23	Ronde	Elliptique incurvée
F24	Ronde	D
F30	D	D
F32	Indéterminable	D
F33 ab	D	D
F34	Ronde	D
F42	D	D
F57	Ronde	Ovale

Tableau 20 : Sections de la poignée et d’une des branches des fragments d’arc (N = 16).
(En saumon : sections similaires poignée/branche ; en vert : *flatbows* et pseudo *flatbows* identifiés).

Les sections rencontrées au niveau de la poignée sont les suivantes : en « D », pseudo D, ovales, rondes, rectangulaires. Nous avons une section difficilement qualifiable de par la présence d’une fracturation altérant cette zone (F32). Pour les branches de ces fragments, les

sections sont soit en « D », ovales, rectangulaires, $\frac{3}{4}$ rondes, ou elliptiques incurvées. La section d'une branche connaît la même situation que la poignée trop altérée pour être qualifiée (F5). Cinq fragments ont des sections identiques pour la poignée et la branche (en couleur saumon dans le tableau). Parmi notre corpus de fragments d'arc, nous avons une pièce qui se compose de deux fragments mais pour lequel aucun raccord direct par la fracturation n'est établi (F33 ab). Nous avons donc la possibilité d'observer les sections des deux branches qui s'avèrent être identiques : en « D » (en bleu clair dans notre tableau).

Pour les sections qui concernent uniquement les branches, sans possibilité de corrélation avec la section de la poignée, nous avons des observations reposant sur un ensemble de 40 fragments (Tabl. 21). Nous n'avons pu déterminer précisément la morphologie de section de trois fragments pour des raisons de fracturations ayant suivi le fil du bois (fracturation longitudinale). Nous pouvons constater que quatre morphologies représentent un ensemble important : en « D », en pseudo D, ovale et en ellipse. Mais la tendance la plus forte se retrouve dans la morphologie en « D » (18 cas) complétée par celle en pseudo D (6 exemples).

	D	Pseudo D	ovale	Ellipse	ronde	trapézoïdale	rectangulaire	Elliptique incurvée	Indet
Nombre de pièces	18	6	5	5	1	1	2	2	3
Total	40								3

Tableau 21 : Répartition des types de section des branches fragmentaires du corpus (N = 43).

Pour revenir à la question des *flatbows*, nous avons remarqué que la section des poignées est soit ronde ou soit rectangulaire, et que la section des branches est soit rectangulaire, soit elliptique incurvée ou soit en « D » (Tabl. 21). Nous avons donc un peu plus de variabilité que pour celles observées sur les arcs entiers ou quasi-complets. Pour les pseudo-*flatbows*, des sections en « D », rectangulaire ou en pseudo D sont identifiables, ce qui ajoute à la diversité distinguée.

Nous sommes aux limites de nos observations, mais nous pouvons cependant avancer qu'il n'existe pas de nouvelles morphologies de sections observées sur ces différents fragments d'arc par rapport aux exemplaires entiers ou quasi-complets. Pour poursuivre cette

présentation, et en suivant notre interrogation sur les liens entre les morphologies de sections et la présence d'aménagements sur certaines parties du corps d'arc, nous allons traiter les informations issues des quelques fragments possédant une poignée ou des vestiges d'aménagements dans cette zone.

	Sans aménagements	Avec aménagements		
		étranglement	renflement	Renflement et étranglements
Nombre de pièces	7	4	2	3
Total	7	9		

Tableau 22 : Répartition des choix d'aménagements de la poignée sur les fragments d'arc.

Sur la totalité du corpus des pièces fragmentaires, seuls 16 fragments d'arc permettent de compléter notre approche sur les aménagements de la poignée. Grâce à ces éléments, nous avons pu constater qu'il n'existait pas d'options supplémentaires pour aménager cette partie de l'arc. Nous retrouvons donc les mêmes options : sans aménagements, avec un renflement ventral, avec des étranglements latéraux, et la combinaison renflement avec étranglements (Tabl. 22). La proportion entre les poignées aménagées et celles qui ne sont pas aménagées est quasiment équivalente (à un élément près). Lorsque cette zone est traitée, nous pouvons constater que deux options sont dominantes au sein des fragments : l'étranglement et la combinaison du renflement avec étranglements.

Parmi les *flatbows* (et pseudo *flatbows* identifiés), trois de ces vestiges (n° F11, F18 et F27) ne permettent pas de faire des observations pour des raisons de fragmentation trop importante. Pour les cinq autres, nous avons trois pièces qui portent des aménagements (1 renflement, 1 étranglement et 1 étranglement et renflement) et deux pièces qui n'ont pas d'aménagement spécifique de la poignée. L'association d'une section spécifique aux *flatbows* et d'un aménagement de cette zone est quasiment inexistante : seule une pièce (n° F21) présente la concordance entre la section rectangulaire (exclusivement observée sur ce type de fragment d'arc) et une matérialisation spécifique de la poignée. Nous devons donc convenir que les *flatbows* fragmentaires connaissent le même degré de variabilité dans leur conception que les fragments d'arc simple plus communément présents dans le corpus.

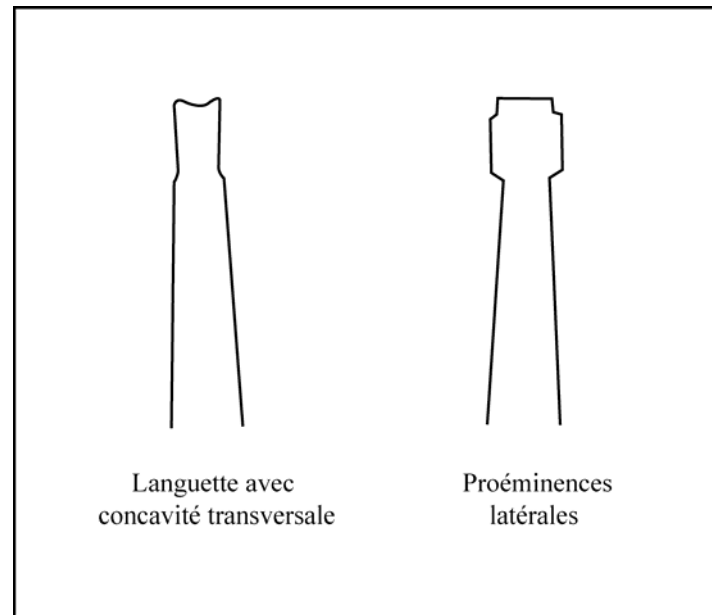


Figure 42 : Morphologies d'aménagements des extrémités des branches d'arc supplémentaires à celles identifiées sur les arcs entiers ou quasi-complets.

Pourtant, avant de conclure définitivement sur cet ensemble de pièces fragmentaires, nous devons nous attacher au dernier élément contribuant à leur caractérisation : les extrémités des branches d'arc. Au niveau des aménagements observés à cet endroit, nous avons, en plus des 6 morphologies rencontrées sur les arcs entiers et quasi-complets, deux nouvelles morphologies : la languette avec concavité transversale et les proéminences latérales (Fig. 42). La première de ces nouvelles morphologies se distingue comme un aménagement qui peut se limiter strictement à la branche inférieure. En effet, la concavité peut revêtir une fonction de rétention dans le cadre d'un système de nouage permanent ; dans ce cas très précis, et comme nous le présentions précédemment pour les arcs entiers et quasi-complets (*Supra*, 1.1.1.1), seule la branche basse connaît ce type de conception. La seconde de ces nouvelles morphologies est, elle aussi, à associer avec ce type de démarche puisque les proéminences latérales constituent des points de fixation qui peuvent se maintenir par un nouage original (nœuds complexes croisés).

La distribution précise des types d'aménagements repose sur un corpus de 45 pièces (ne peuvent être comprises dans cette appréciation : 11 pièces fracturées dont l'extrémité est absente et deux éléments correspondant à des fragments d'ébauches d'arc). Nous pouvons constater la forte représentation des éléments aménagés : au total, 40 fragments ont reçu un

aménagement spécifique pour seulement 5 pièces qui, bien qu'achevées, n'en sont pas porteuses (Tabl. 23). Cette surreprésentation est en partie le reflet du phénomène que nous évoquions précédemment, c'est-à-dire la reconnaissance des fragments d'arc à partir de traits distinctifs. Nous avons donc une abondance de pièces aménagées aux extrémités puisqu'aux yeux des fouilleurs cela a contribué à l'identification d'un fragment d'arc. En connaissance de cause, nous devons donc rester prudents sur le traitement de cet ensemble de données. En dehors de ce problème de représentation entre des éléments aménagés et des éléments non aménagés, il nous est possible de traiter de la question de la répartition des types d'aménagements. Puisque ces éléments ont été bien reconnus, ils constituent un ensemble relativement fiable quant aux proportions de chaque type d'aménagement. Nous pouvons reconnaître la forte implication du type téton dans les choix d'aménagement : il domine très largement puisqu'il représente presque la moitié des choix opérés. Les languettes constituent un choix secondaire assez fréquent avec, pour troisième option, les rainures latérales. Nous pouvons constater l'existence d'autres choix, de types assez variés, mais de fréquence plus anecdotique : avec perforation, appendiculé, proéminences latérales, languettes avec concavité transversale et bouton. L'arc composé de deux fragments avec extrémités possède un téton et un aménagement appendiculé.

	Appendiculé	Bouton	Languette	Perforation	Rainures latérales	Sans Aménagements	Téton	Proéminences latérales	Languette avec concavité transversale
Nombre de pièces	1	1	8	1	6	5	21	1	1
Total	43							2	

Tableau 23 : Répartition des aménagements des extrémités résiduelles des branches des fragments d'arcs achevés.

Si nous reprenons la question des *flatbows* (et pseudo *flatbows*), il est intéressant de noter que, parmi les cinq extrémités préservées de ces fragments, nous trouvons une pièce non aménagée, une languette, mais aussi trois des options d'aménagements que nous considérons comme anecdotiques : un bouton, une perforation et une languette à concavité transversale. Ces constatations contribuent à souligner le caractère très peu normalisé du type *flatbow*.

Enfin, pour terminer notre présentation des différentes caractéristiques des fragments d'arc, signalons qu'à l'identique des arcs entiers et quasi-complets, il n'existe pas d'aménagement constituant un repose-flèche.

1.1.3. Une lecture globale des caractéristiques des arcs

Maintenant que nous disposons des différents éléments caractéristiques des arcs préservés entiers ou quasi-complets et des fragments d'arc, nous sommes à même de proposer une lecture documentée.

A partir des arcs entiers et quasi-complets, nous avons isolé trois types d'arc en fonction de leur longueur. Cependant, cette distinction ne peut être complétée par des informations supplémentaires provenant de notre étude sur les fragments d'arcs.

	ARCS LONGS (N = 13)	ARCS COURTS (N = 5 + 2 ébauches)	ARCS TRES COURTS (N = 6)
Rapports dimensionnels	Variabilité des rapports dimensionnels mais ensemble très cohérent	Variabilité des rapports dimensionnels mais ensemble très incohérent	Variabilité des rapports dimensionnels mais ensemble plutôt cohérent
Symétrie/asymétrie	1/13 est asymétrique	1/5 est asymétrique	symétrie exclusive
Type <i>flatbows</i>	1/13 pièces	1/5 pièces	1/6 pièces
Sections du corps	Homogénéité des morphologies de sections et des associations réalisées.	Grande diversité des morphologies de sections et des associations	Grande homogénéité des associations : formule principale : 1 type section branches + 1 type section poignée.
Poignée	5/13 sont aménagées	1/5 est aménagée	3/6 sont aménagées
Aménagements des extrémités des branches	Types principaux : téton et languette. Type identique pour branches haute et basse : 7/13	Grande diversité des types employés et 1/5 pièces possède le même type pour les deux extrémités.	Type principalement utilisé : téton, mais aucun exemple d'utilisation d'un seul type pour les deux branches.

Tableau 24 : Comparaison des trois catégories de longueur d'arc.

Par la comparaison des trois catégories (Tabl. 24), il apparaît que l'ensemble des arcs courts est le plus hétérogène : par ses rapports dimensionnels qui ne suivent pas une courbe proportionnelle, par sa grande diversité de choix de sections du corps et par la forte

diversification des choix d'aménagements des extrémités des branches. La catégorie la plus homogène dans ses caractéristiques est l'ensemble des arcs longs. Les arcs très courts constituent, quant à eux, un ensemble assez cohérent. Aussi, il nous semble que les arcs longs respectent un objectif bien défini selon les différents critères morphologiques, et que les choix sont restreints à quelques options. Ce type de constatation trouve certainement ses fondements dans une volonté de suivi de règles morphologiques, mais nous ne devons pas négliger que le poids de la mise en place de restrictions optionnelles peut s'appuyer sur un bien-fondé fonctionnel. Aussi, en dehors de choix, individuellement ou culturellement dictés, nous ne devons pas omettre l'influence directe que revêt la question du fonctionnement de l'arc. Nous avons peut-être ici la combinaison et la restriction à des critères morphologiques pour lesquels l'observation et l'empirisme ont permis de conclure à un bénéfice direct lors du fonctionnement. Ainsi, le suivi de ces quelques règles devient le garant de l'obtention d'un arc long recouvrant les qualités escomptées.

La catégorie des arcs très courts se définit elle-aussi comme un ensemble cohérent, avec même une homogénéité plus marquée sur la question des sections puisque celles-ci suivent quasi-exclusivement la formule d'utilisation de deux types de sections différentes pour les branches et pour la poignée.

Comme nous le formulions précédemment, la catégorie la plus singulière est celle des arcs courts : elle se distingue par une diversité et une variabilité à chaque point de critère morphologique. Nous ne pouvons absolument pas parler de récurrence de quelque élément. Nous nous posons évidemment la question de savoir pourquoi cette catégorie est aussi peu homogène dans les choix d'éléments morphologiques alors que les deux autres catégories dimensionnelles sont plus homogènes. Nous pourrions reprendre cette question lors du traitement des techniques de fabrication et apporter plus de détails sur le caractère véritablement hétérogène de cette catégorie (*Infra* 1.2.1.2).

Autre point d'importance, nous avons pu isoler la présence de *flatbows* à partir de l'étude des rapports entre la largeur et l'épaisseur des branches. Cependant, sur la question de l'épaisseur, nos observations nous ont conduits à admettre le peu de résultats d'une telle étude pour les morphologies plus classiques (autres que *flatbows*) : l'épaisseur est notamment le résultat du travail en pénétration dans la matière qui est soumis très fortement à la qualité du bois et au type de prélèvement opéré pour l'obtention de celui-ci (*Infra* 1.2.1.1). Ainsi, c'est

exclusivement dans les circonstances où la volonté est de fabriquer le type *flatbow* qu'un contrôle de l'épaisseur du corps (principalement les branches) existe et a du sens. La reconnaissance de ce type a pu se réaliser sur le corpus d'arcs entiers et quasi-complets et sur le corpus des fragments d'arc. Ce type n'est représenté que par 11 éléments (3 entiers et 8 fragments) sur l'ensemble des 81 pièces achevées (sont exclues fort naturellement les 4 ébauches). Nous avons constaté que ce type n'était pas strictement employé pour les arcs longs puisque qu'un arc court et un arc très court possédaient les caractéristiques le définissant. De même, nous avons délibérément ouvert la définition à des pièces, dont le rapport [largeur = 3 fois l'épaisseur] était légèrement en deçà mais bien au dessus du rapport [largeur = 2 fois l'épaisseur], que nous avons dénommées *pseudo flatbows*.

Alors qu'à partir du corpus des pièces entières, nous avons l'impression que le traitement morphologique s'organisait autour de combinaisons d'aménagements et de types de sections assez restreintes, nous avons constaté qu'à la suite de l'étude du corpus des fragments, les choix étaient moins restrictifs et moins arrêtés (Tabl. 25).

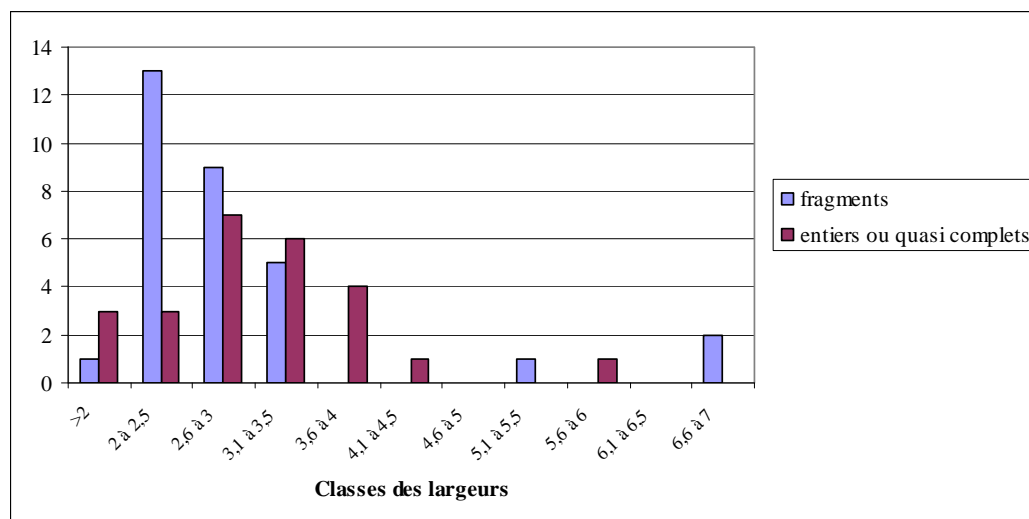
	Corpus entiers	Corpus fragments
Sections des branches	Ellipse Elliptique incurvée	Elliptique incurvée Rectangulaire « D »
Sections de la poignée	Ovale « D »	Rectangulaire Ronde

Tableau 25 : Sections utilisées pour les *flatbows* identifiés dans les deux corpus.

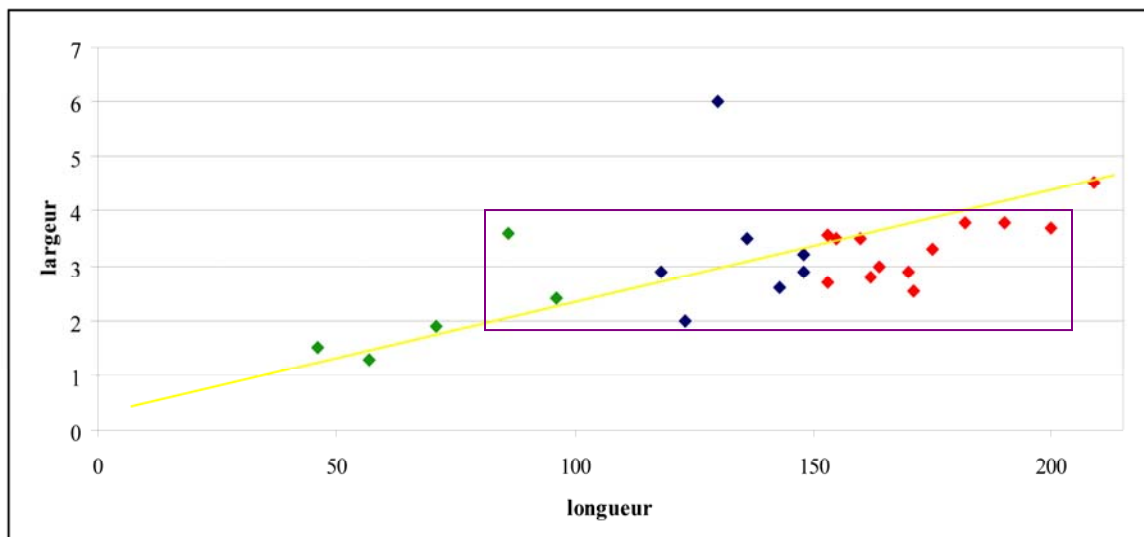
Par ailleurs pour les aménagements des branches d'arc, nous avons observé une diversité des types employés : téton, languette, languette avec concavité transversale, bouton, perforation, rainures latérales, appendiculé et sans aménagements spécifiques. Au sein de ces différents types, aucun n'est dominant. Il est intéressant de noter que pour les exemples où les deux branches sont préservées, nous avons une utilisation de types différents pour chaque extrémité. Cependant, l'effectif étant très faible (seulement deux arcs sont concernés), nous ne pouvons établir s'il s'agit d'une tendance véritable. La question des aménagements de poignée nous semblait importante, notamment pour des questions de bonne préhension du corps d'arc. Alors que, par définition, les *flatbows* sont larges, nous devons reconnaître que sur les 8 pièces permettant d'appréhender leur existence, seules quatre possèdent un

aménagement. Mais, nos constatations nous conduisent à admettre, qu’une fois encore, il n’existe pas de choix récurrent significatif (1 étranglement, 2 renflements, et 1 étranglement et renflement). A ce stade, nous devons admettre que le choix de produire des *flatbows* est sujet à une certaine originalité, et que cela ne s’inscrit pas dans une démarche collectivement établie. Nous nuancerons quelque peu notre propos en accordant, tout de même, une attention à la provenance de ces *flatbows* : 4 proviennent du Royaume-Uni, 1 d’Irlande, 1 des Pays-Bas, 3 de France, et 2 de Suisse.

La reconnaissance du type *flatbow* s’est donc établie à partir du traitement des largeurs et des épaisseurs d’arc. En nous attachant maintenant à cette question des largeurs, nous pouvons considérer, du moins en partie, l’ensemble des arcs et fragments (soit 43 pièces sur 85 au total). Cependant, l’état de fragmentation de certains arcs ne préserve pas les endroits du corps qui connaissent les largeurs maximales (à l’exemple des fragments d’extrémités de branches dont la longueur résiduelle avoisine à peine une dizaine de centimètres). Nous avons donc exclu de cette comparaison toutes les prises de mesures des fragments dont la longueur était inférieure à 35 centimètres. Le phénomène de surreprésentation des faibles largeurs ne peut donc pas être le résultat d’une conservation différentielle des objets (Graph. 5).



Graphique 5 : Rapports longueur/largeur (en centimètre) des arcs entiers ou quasi-complets du corpus (en vert : arcs très courts ; en bleu : arcs courts ; en rouge : arcs longs ; N=25).



Graphique 6 : Rapports longueur/largeur (en centimètre) des arcs entiers ou quasi-complets du corpus (en vert : arcs très courts ; en bleu : arcs courts ; en rouge : arcs longs ; N=25).

Aussi, nous pouvons observer que les largeurs les plus communément appliquées se situent entre 2 et 4 centimètres. Au delà et au deçà de ces dimensions, nous avons des éléments hétéroclites (9 pièces en tout), numériquement faibles (de 1 à 4 éléments par classe dimensionnelle), pour lesquels nous avons constaté (pour arcs entiers et quasi-complets bien évidemment) que ce n'était pas distinctement en lien avec une longueur excessive ou minimale (Graph. 6). Finalement, il nous est difficile de percevoir véritablement le rôle de ces dimensions extrêmes.

	Renflement	Etranglement	Etranglement et renflement	Sans aménagements
Corpus entiers	4	2	4	15
Corpus fragments	2	4	3	7
Sous-total	6	6	7	22
Total		19		22

Tableau 26 : Aménagements de la poignée identifiés dans les deux corpus.

Nous avons discuté de la question des aménagements de la poignée notamment dans le cadre des arcs de type *flatbow*. Mais lors de nos différentes études, nous avons montré que les arcs simples non *flatbows* pouvaient ainsi porter un aménagement. Au sein de la totalité des pièces de notre corpus, 41 pièces documentent ce point. La répartition entre les pièces non

aménagées et les pièces aménagées est quasiment équivalente et les aménagements se distribuent de façon relativement équilibrée (Tabl. 26). Le choix s'opère donc principalement en fonction de ces deux options : aménager ou ne pas aménager. Quant au type d'aménagement, il s'apparente plutôt à un choix d'ordre secondaire qui ne semble pas être conditionné par la mise en place de préférences morphologiques.

	Branches hautes	Branches basses	Branches fragmentaires	Total
Téton	12	6	21	37
Languette	6	5	8	19
Rainures latérales	0	1	6	7
Bouton	1	0	1	2
Appendiculé	0	2	1	3
Perforation	0	1	1	2
Proéminences latérales	0	0	1	1
Languette à concavité transversale	0	0	1	1
Sans aménagement	3	4	5	12

Tableau 27 : Aménagements des extrémités des branches identifiés dans les deux corpus.

Si la matérialisation d'une poignée ne constitue pas un passage obligé de la fabrication d'un arc, la mise en œuvre d'aménagements des extrémités des branches s'inscrit, elle, dans une perspective directement fonctionnelle. Les résultats de nos observations montrent deux tendances : un choix d'aménagement avec pour principales options le téton et la languette, et, le choix de ne pas aménager cette zone du corps d'arc (Tabl. 27). Les autres morphologies apparaissent comme marginales mais le point d'importance réside dans le fait qu'elles sont toujours associées avec une autre puisque chacune correspond à une localisation bien précise :

- branche haute : bouton
- branche basse : appendiculée, perforation, rainures latérales, languette à concavité transversale
- actuellement indéterminées pour la localisation : proéminences latérales.

Seul un cas d'association de morphologies secondaires avec les deux principalement utilisées a été observé (un téton + des rainures latérales). Sur les 24 pièces finies et entières ou quasi-complètes, nous avons 7 arcs qui possèdent des aménagements de morphologie similaire pour les deux branches. La tendance générale pourrait être de choisir deux morphologies différentes, ce qui concorde avec la présence des aménagements secondaires à localisation exclusive qui n'apparaissent que sous la forme de combinaison. Ce type de constatation engendre une interrogation sur les systèmes de bandage de l'arc et sur la durée de ce bandage.

Ainsi, avons-nous des arcs qui restent bandés ? Mais aussi, n'avons-nous pas la formule d'une corde qui resterait fixée à la branche basse avec l'autre extrémité de cette corde qui permettrait de bander et débander l'arc selon les besoins ? A la question de la permanence d'un état de l'arc bandé, nous pouvons avancer l'improbabilité d'un tel usage par l'argument de l'absence de pièces ne portant pas d'aménagements pour les deux extrémités des branches. Car, dans ce cas de figure, les techniques de nouage pouvant être déployées pour bander l'arc se définiraient par un caractère pérenne lié à la complexité engendrée par la carence d'éléments de rétention sur le corps d'arc. Face à l'absence de tels faits, nous ne pouvons retenir cette hypothèse d'arc maintenu à l'état bandé. La seconde hypothèse reste, quant à elle actuellement, dans le domaine des possibles.

Nous avons signalé la présence d'ébauches dans nos deux corpus qui, compte tenu de leur état non achevé, ne portent pas d'aménagements. Afin de mieux percevoir le degré réel d'aboutissement et le stade d'abandon dans lesquels elles nous sont parvenues, nous allons maintenant traiter les points des différents volets techniques de la fabrication.

1.2. La fabrication des arcs

Nous devons concéder qu'il est bien difficile d'avoir une vision véritablement complète de la question de la fabrication. S'il arrive, parfois, que des auteurs spécifient des gestes techniques observables sur les arcs, ceux-ci apparaissent finalement comme des éléments anecdotiques au propos principal (Cattelain, 2006, p. 55 ; Baudais, 1985, p. 180 ; Lanting *et al.*, 1999). Et même si quelques rares arcs ont fait l'objet d'une étude technique assez exhaustive (exemple de l'arc de Koldingen ; Beckhoff, 1977), nous devons regretter l'absence d'une vision technologique globale de l'intégralité du corpus disponible. Il existe cependant une approche de la fabrication des arcs, mais celle-ci se base invariablement sur la réplique des arcs anciens : on reproduit l'enchaînement des séquences proposant ainsi les grandes étapes, sans qu'un retour indispensable sur le mobilier ne soit effectif.

Pour notre part, nous nous sommes interrogés sur la pertinence de critères diagnostiques pour aborder les techniques utilisées pour les arcs simples. Comment décrire le

champ technique de la fabrication et à partir de quelques bases ? Car, outre l'enchaînement des gestes et des séquences tous deux normalement accessibles par l'approche expérimentale (en tous cas dans leur forme générale), il demeurerait la question des outils utilisables, des incidents de fabrication, des aménagements imputables à la matière travaillée (présence d'un nœud, torsion du matériau, etc.).

Pour permettre de répondre à ces différentes questions, nous avons opté pour la mise en place de référentiels ponctuels et une étude d'arc subactuel monoxyle, long et simple. A partir de cette étude ponctuelle, nous pouvons mettre en exergue un certain nombre de critères de lecture, de réponses techniques ainsi que certains comportements techniques. Une mise en parallèle de ces résultats (méthodologiques et techniques) s'opère dans un second temps sur les assemblages préhistoriques, sans pour autant s'inscrire dans une démarche d'analogie pure puisqu'il s'agit d'accéder, par une méthode différente des voies expérimentales, à un champ d'informations jusqu'à présent sous-exploité.

1.2.1. Un exemple récent de fabrication d'un arc simple long et mise en œuvre d'un référentiel pour guider notre approche technique

Les comparaisons avec des exemples d'arcs récents se sont toujours opérées au détriment d'une approche comparative sur les techniques de fabrication⁵⁶. En effet, on compare volontiers les dimensions, les essences utilisées, les types en eux-mêmes (à l'exemple de Clark qui établit un tableau présentant les différentes mesures effectuées sur des arcs antiques, vikings et médiévaux ; Clark, 1963), mais les aspects techniques ne sont jamais réellement envisagés, même sur une base de réflexion méthodologique.

⁵⁶ Nous devons toutefois signaler ici les travaux de C. Alix qui compare les arcs archéologiques des sites thuléens (culture débutant vers l'an mille ap. J. -C.) à des arcs ethnographiques de l'Arctique (Alix, 2002 et Alix, 2001). Nous reconnaissons naturellement toute l'importance qu'ont revêtu ses travaux dans notre propre approche.

La démarche que nous avons choisi d'adopter s'inscrit dans la nécessité de fournir une grille de lecture efficiente pour retranscrire au plus juste les critères à renseigner dans toute étude d'un arc préhistorique. Ce besoin est crucial car cette simple étape méthodologique n'a jamais été mise en place, ni même réfléchi quant aux perspectives d'une étude systématique renseignée plus exhaustivement possible. Face à une telle exigence, la somme de travail est importante et nous devons admettre que nous ne sommes capables de fournir, à ce jour, qu'une grille en phase évolutive mais déjà amplement opérante pour qualifier certaines phases techniques de la fabrication.

Nous présentons, à la suite, les séquences principales de fabrication avec les critères retenus ainsi que les informations spécifiquement suscitées par l'étude d'un arc sub-actuel d'Ethiopie originaire de la Vallée de l'Omo.

1.2.1.1. Essences et technique de prélèvement du bois

L'importance de l'identification de l'essence utilisée ne se limite pas à savoir en quoi l'arc est fabriqué. Toute essence a des caractéristiques physiques et mécaniques qui lui sont propres et qui influent directement sur le développement technique de la fabrication ; mais au sein même d'une essence, ces caractéristiques varient en fonction de différents paramètres (Tabl. 28) : « C'est pourquoi, d'un point de vue strictement technique, et en excluant tout aspect culturel, le facteur d'arc devra adapter la forme, la longueur de son arc, au bois dont il dispose et réaliser une équation entre le bois disponible et ses besoins » (Martin, 2002). L'emprise de la matière est d'autant plus forte lorsqu'il s'agit de fabriquer un élément si grand en un seul tenant.

Variables favorisant une densité élevée	Variables d'une densité plus faible
<i>Tendance génétique</i>	<i>Tendance génétique</i>
<i>Stress hydrique</i>	<i>Disponibilité en eau importante</i>
<i>Climat chaud et faiblement venteux</i>	<i>Climat chaud et venteux</i>
<i>Sol filtrant avec peu de profondeur</i>	<i>Sol profond à réserves hydriques et minérales</i>
<i>Concurrence vitale (peuplement serré)</i>	<i>Faible concurrence vitale</i>
<i>Elagage</i>	
<i>Feu et attaques parasitaires</i>	<i>Bois de bord de peuplement</i>
<i>Statut social dominé</i>	<i>Statut social dominant</i>

Tableau 28 : Exemple des variables de densité pour une même essence (à partir de Natterer *et al.*, 2004).

Dans la reconnaissance d'une essence, intéressons-nous d'abord à la distinction entre le choix d'un arbre et celui d'un arbuste. Cette aspect est important car le type de prélèvement de la matrice de l'arc est directement lié à cette distinction. Jusqu'à présent, les différentes expérimentations se basaient sur la technique de segmentation de billette d'arbres matures (Junkmanns, 2001). Or grâce à notre étude, nous avons pu mettre en évidence un procédé différent : le prélèvement intègre d'individus matures ou en cours de développement. D'un point de vue théorique, rien n'exclut l'utilisation de cette dernière technique durant les périodes anciennes et, parmi les essences qui ont été identifiées, la présence du cornouiller mâle nous incite à la maintenir dans notre grille de lecture technique.

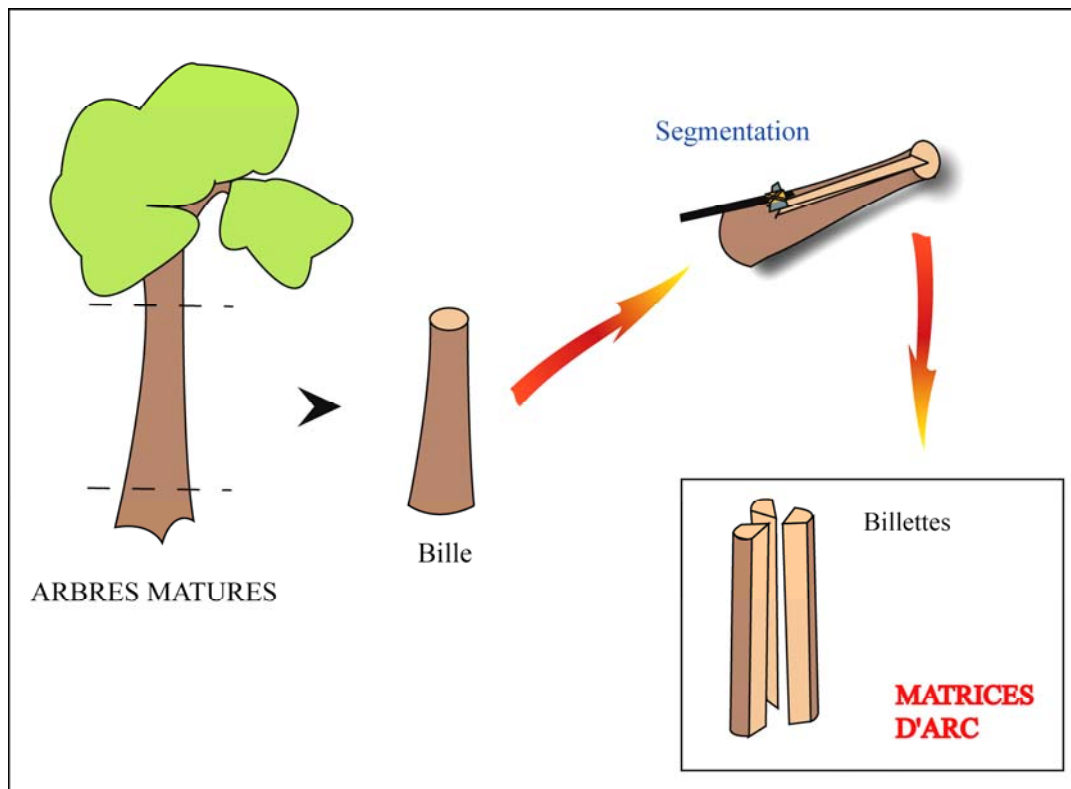


Figure 43 : Technique de la segmentation de billettes pour l'obtention de matrice d'arc.

La technique par segmentation de billettes repose sur l'abattage d'un arbre en phase de maturité ou mature (Fig. 43). La bille de bois, correspondant à une fraction du tronc, est d'une longueur équivalente à la longueur du futur arc. Ainsi obtenue, et en ayant éliminé les branches basses subsistantes, elle est fendue en plusieurs billettes : soit par une simple bipartition (ce qui donne deux billettes de section demi-ronde), soit par une partition multiple

qui permet de disposer de plusieurs billettes en quart, en tiers de rond, etc. On choisit parmi ces billettes celle qui sera la plus adaptée : globalement droite avec un fil le plus rectiligne possible et exempte de nœuds au maximum (Martin, 2002). La présence de nœuds* morts sur la bille ou la billette introduit des points de faiblesse qu'il est nécessaire de compenser en laissant un maximum de matière au contact du nœud. Ce point est structurellement d'importance puisque, dans le cadre d'un tel prélèvement, les nœuds se trouvent sur le dos de l'arc, là où s'expriment les forces d'étirement mécanique (cf. *supra* Chap 1).

Le prélèvement d'individus intègres en cours de développement (plutôt des arbres) ou matures (arbustes) touche les troncs mais aussi des branches conformes aux exigences de l'objectif (notamment la longueur et la rectitude de la matrice, et la régularité des fibres) (Fig. 44). La matrice n'est pas refendue et le travail du bois s'opère en respectant le caractère circulaire de la section naturelle. Toutes les surfaces sont à même de présenter des nœuds matérialisant la naissance de petites branches transversales (dont il est assez aisé de se satisfaire lors du travail de la matière, notamment s'il s'agit de nœuds vivants).

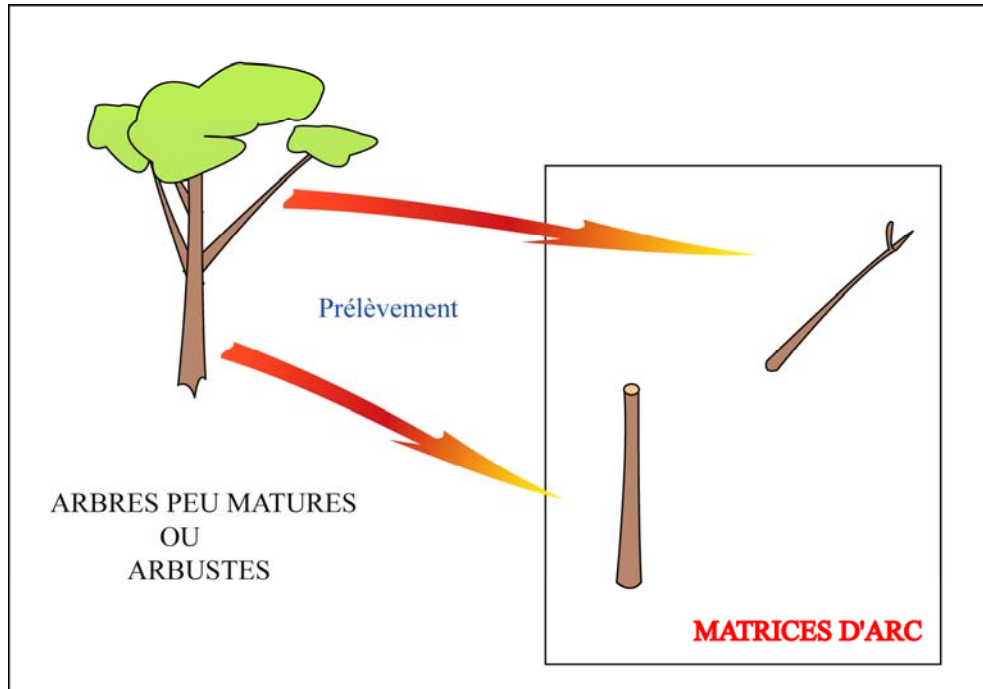


Figure 44 : Technique du prélèvement intégral pour l'obtention de matrice d'arc.

Certains éléments nous permettent d'émettre des hypothèses quant à l'existence ou non d'un temps de séchage du bois avant de le travailler. Cette étape s'effectue de préférence avant la refente si nous sommes dans le cas de figure d'une segmentation de billette. Ce cycle de traitement du bois peut s'avérer nécessaire mais n'est pas obligatoire dans l'absolu puisque certaines essences, comme l'orme, réagissent très convenablement à un travail à frais, et ce avec très peu de préjudices sur l'avenir fonctionnel de l'objet manufacturé. Mais, il est avéré que d'autres essences manifestent des propensions à vriller si le bois n'est pas travaillé à sec. L'exemple de l'if est éloquent : il a besoin de trois années de séchage pour fournir un bois aux qualités optimales (Martin, 2002) et répondant positivement à tout travail ultérieur et sans risque de dommages pour le fonctionnement. Les éléments sur lesquels peuvent s'appuyer nos hypothèses se manifestent lors du traitement des surfaces pré- mise en forme que nous allons aborder maintenant.

1.2.1.2. Traitement des surfaces pré- mise en forme

S'il n'y a pas eu de temps de séchage du bois, la séquence d'ébranchage intervient dans la foulée. Elle est très fréquente dans le cas d'un prélèvement intègre de matrice car comme nous le précisons précédemment, ce dernier est lié au type d'essence et/ou de maturité d'individu choisi.

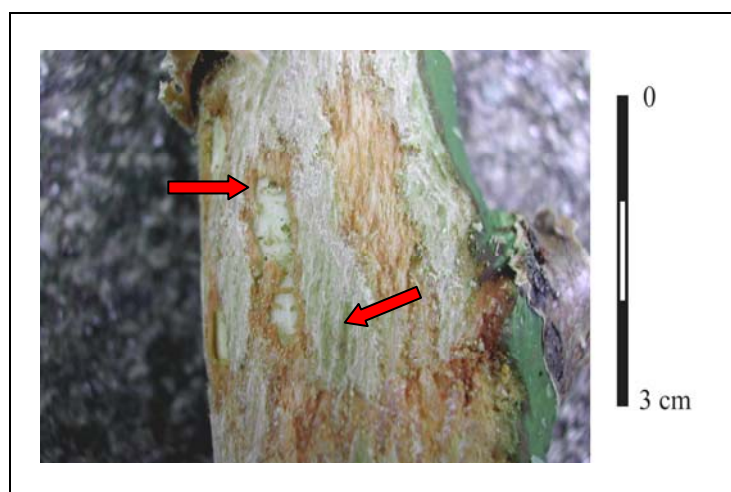


Figure 45 : Exemple sur bois d'été frais de densité moyenne (*Betula pendula*) de la technique d'entailage en influx posé. On remarque l'attaque sporadique incontrôlée de l'aubier lors de cette opération ainsi que les dérapages de l'outil (éclat brut de quartz) liés aux sécrétions (résultats expérimentaux Exp.02 E.I.P, juillet 2009).

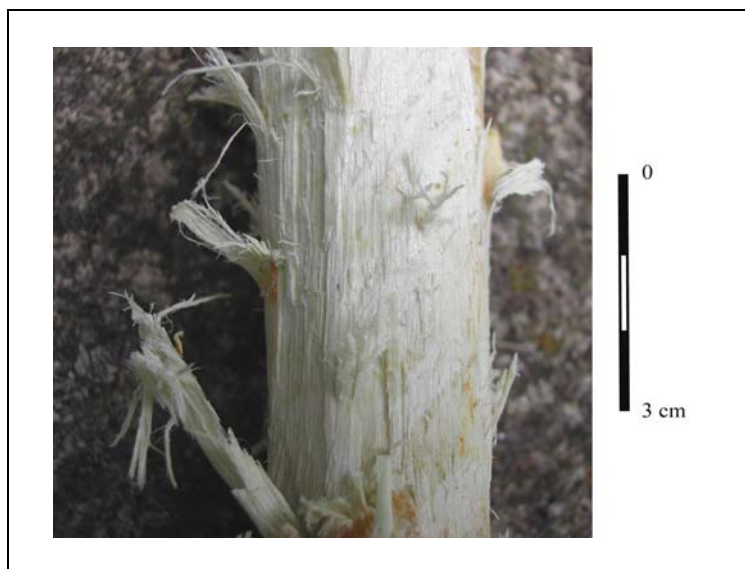


Figure 46 : Exemple sur bois d'été frais de densité moyenne (*Betula pendula*) de la technique d'entailage en percussion lancée. On remarque l'attaque systématique de l'aubier lors de cette opération (résultats expérimentaux Exp.02 E.P.L, juillet 2009).

Le temps de séchage est une pratique commune dans le traitement du bois qui se situe antérieurement à la séquence d'écorçage. Un des moyens de le distinguer (tout du moins d'en émettre l'hypothèse), réside dans la lecture des stigmates liés à l'enlèvement du liber*. En effet, il existe des différences fortes entre des enlèvements pratiqués à frais et des enlèvements à sec. Cette différence s'exprime par des arrachements plus importants lors d'un travail à frais avec une tendance à des pertes de contrôle du geste qui génère un empiètement sur l'aubier*. Les zones d'arrachement présentent donc des surcreusements particulièrement irréguliers avec un envahissement des surfaces très au-delà de l'essentiel à l'écorçage (Fig. 45)

Pour réaliser cette opération de suppression de l'écorce, on opère soit un entailage en percussion lancée (Fig. 46), soit un entailage en influx posé (exemple de l'arc éthiopien), ou soit une combinaison des deux types d'entailage (Fig. 47). Il est évident que la maîtrise est plus grande dans la technique de l'entailage en influx posé : la zone d'attaque du geste est limitée par la localisation précise de l'outil directement sur la pièce de bois, et le geste d'influx administré par le mouvement du poignet est très contrôlable. Pourtant, même avec cette technique dont l'emprise sur la matière est plus maîtrisable, la différence entre un travail à frais et à sec demeure perceptible. Dans certains cas, si l'épaisseur du liber est peu

conséquente et si celui-ci est régulier, un simple raclage remplit de façon satisfaisante les conditions de l'objectif de l'écorçage.

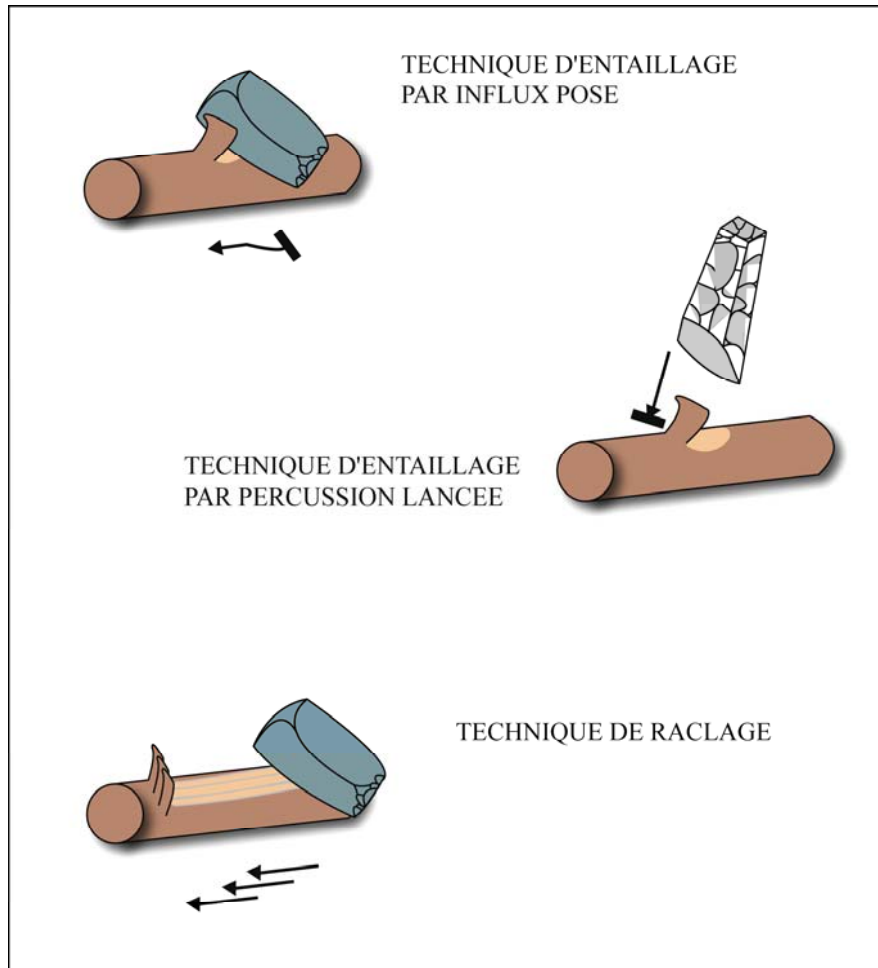


Figure 47 : Les différentes techniques d'écorçage.

Il demeure néanmoins un frein dans la distinction de ces différentes techniques et des types de stigmates qui en découlent : le taux de transformation postérieure. En effet, s'il s'agit d'un arc introduit dans le domaine fonctionnel, il a subi au minimum les séquences de mise en forme, voire de finition pour les arcs les plus investis. Ces deux séquences ont éliminé les stigmates antérieurs pour laisser ceux qui leur sont propre : c'est donc sur des pièces que l'on peut associer à des ébauches d'arc que ce type de lecture peut s'effectuer au mieux. De plus, il peut ne pas y avoir de distinction entre l'étape d'écorçage et la séquence de mise en forme : avec une même technique (notamment l'entailage par influx posé), on poursuit dans la continuité l'écorçage et la mise en forme ; et, sans rupture technique, on ne peut pas faire de

distinction. En détaillant les étapes de la mise en forme, nous sommes à même de comprendre le degré de recouvrement entre ces deux séquences.

1.2.1.3. Mise en forme

Il convient de séparer les matrices obtenues par segmentation de billettes et les matrices par prélèvement intègre de bois car le mode d'obtention infère directement sur les options de mise en forme. Nous avons donc deux schémas bien distincts avec une chronologie et des enchaînements techniques fort différents.

1.2.1.3.1. Particularités de la mise en forme des matrices obtenues par segmentation de billettes

Dans le cadre de la mise en forme d'une matrice par segmentation de billettes, le schéma s'organise par le traitement du dos de l'arc dans un premier temps, puis par la définition morphologique générale sur la matrice, avec ensuite, le long travail à effectuer sur l'épaisseur de la matrice pour définir correctement la zone de préhension et les deux branches de l'arc.

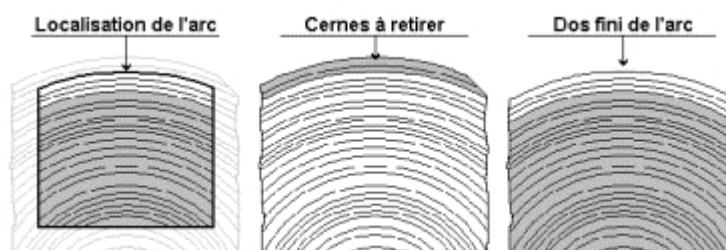


Figure 48 : Matérialisation de l'emprise définitive de l'arc dans la section de la billette (Bonjean et Martin, 1999).

Le travail sur le futur dos de l'arc est capital car, pour bien résister, le dos de l'arc réclame une réalisation dans un même cerne du bois sur toute la longueur (Fig. 48 ; Bonjean et Martin, 1999). Si des éléments viennent contrarier ce suivi, il suffit de reprendre l'intégralité de l'opération en suivant le cerne inférieur. Pour les nœuds, l'objectif reste de continuer à suivre le cerne directeur : il faut éviter au maximum de creuser autour de cet élément, et

l'attitude adoptée est, au contraire, de laisser un surplus de matière au contact de l'anomalie (Martin, 2002).

L'entaillage est la technique la plus adéquate pour mener à bien cette opération, mais il faut reconnaître que lorsque qu'on la pratique en percussion lancée (Fig. 49), elle revêt un caractère aléatoire quant à son impact sur la matière. Il est malaisé de contrôler précisément la zone de percussion mais tout autant de limiter au millimètre la profondeur des enlèvements. Or, comme nous l'avons souligné, il est important de suivre au plus près une progression selon un unique cerne. L'entaillage en influx posé est sensément plus maîtrisable et s'avère plus efficient dans ce type de démarche (Fig. 50).

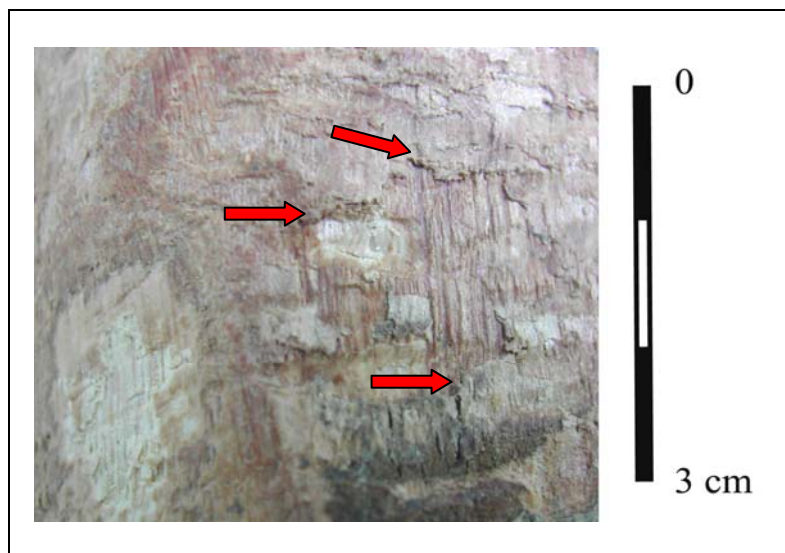


Figure 49 : Exemple sur bois sec de forte densité (*Fraxinus excelsior*) de la technique d'entaillage en percussion lancée. On remarque l'irrégularité de l'entaillage et le problème de suivi du fil du bois. (résultats expérimentaux Exp.02 E.P.L, juillet 2009).

A ce stade, et surtout s'il s'agit de l'utilisation de la technique d'entaillage en percussion lancée, il peut s'avérer nécessaire d'effectuer une opération de raclage pour « varloper » la surface du dos. Relativement rapide, cette action permet de partir sur une bonne base pour enfin définir la morphologie finale de l'arc.

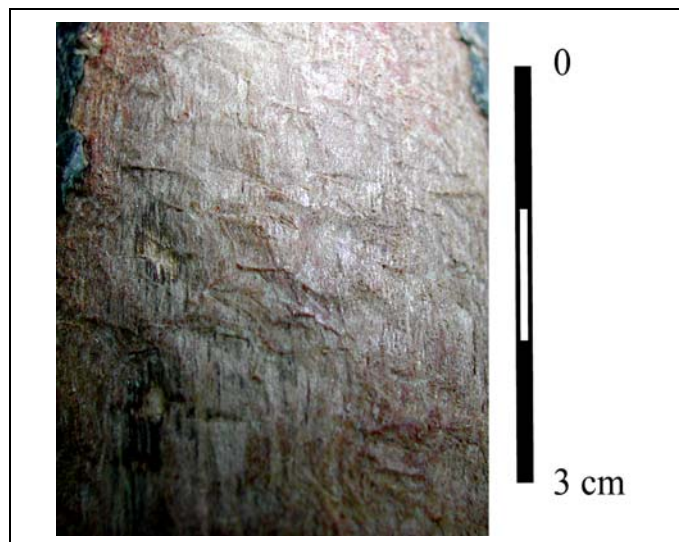


Figure 50 : Exemple sur bois sec de forte densité (*Fraxinus excelsior*) de la technique d'entaillage en influx posé. Le suivi du fil du bois est régulier et le geste est maîtrisé sur l'ensemble de la surface.
(résultats expérimentaux Exp.02 E.I.P, juillet 2009).

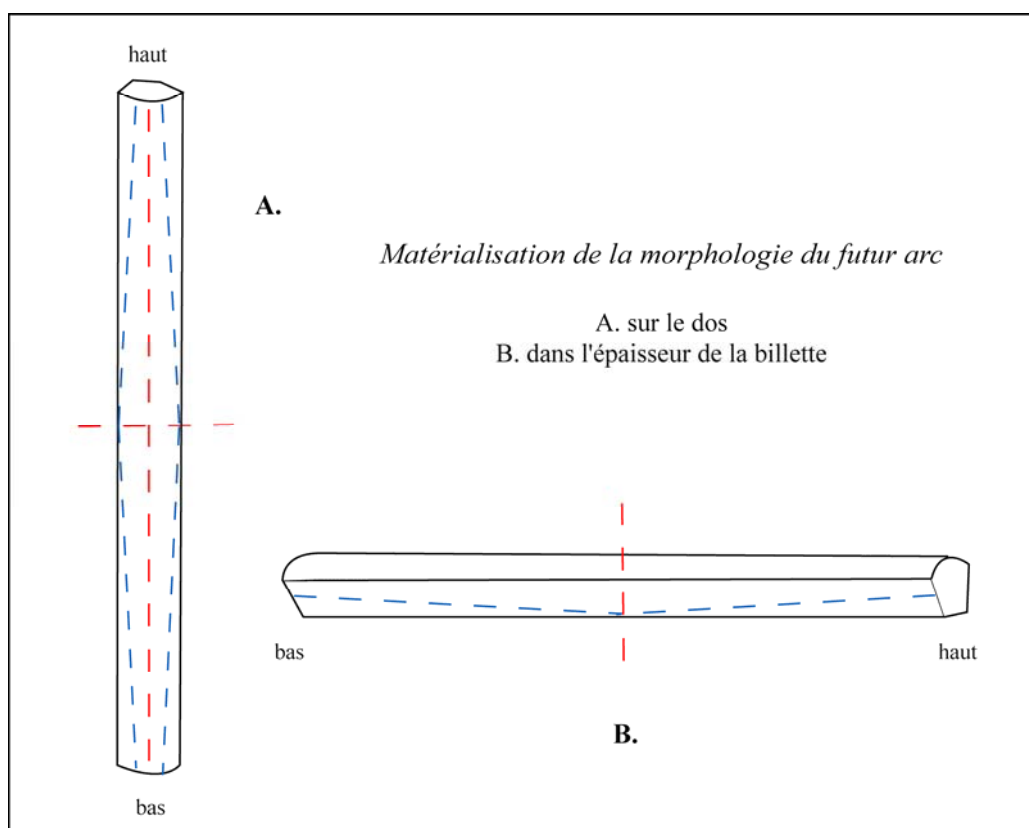


Figure 51: Prise des repères et matérialisation de la morphologie de l'arc :
exemple d'un *longbow* symétrique.

Pour délimiter la morphologie du futur arc, il est essentiel de travailler dans l'épaisseur de la billette depuis le dos de l'arc. Afin d'évaluer au mieux la forme finale, les repères de l'axe longitudinal et de l'axe horizontal en partie médiane de la matrice doivent être identifiés. Ces repères permettent de reporter la morphologie de l'arc escomptée, à savoir : soit un équilibrage des branches (arc symétrique), soit une différence dans la longueur des branches (arc asymétrique) (Fig. 51). A ce stade, le bas et le haut de l'arc sont définitivement déterminés (ceci notamment si le choix s'est porté sur un arc asymétrique puisque la branche d'arc basse est toujours la plus courte ; Bonjean et Martin, 1999). Le travail dans l'épaisseur de la matrice est tributaire de l'importance de certains nœuds (par exemple ceux qui peuvent être placés aux extrémités des futures branches) mais aussi de la présence de certaines déformations dans le fil du bois. La quantité de matière à soustraire de la matrice est estimée et peut être marquée en différents points. Cette étape débute par un travail depuis la poignée du futur arc et l'amincissement s'effectue en progressant vers les branches (Bonjean et Martin, 1999).

Le travail sur la poignée va s'accomplir en fonction du choix d'un aménagement spécifique ou non : soit on ne crée pas d'aménagement et le suivi de suppression de matière sera décroissant, soit on concrétise une véritable poignée en pratiquant un étranglement latéral et/ou un renflement du ventre de l'arc. Dans ce cas, l'opération peut s'avérer plus délicate lors de la conception d'un suivi courbe. Pour cette opération, il est compliqué d'utiliser la technique d'entaillage en percussion lancée car son imprécision peut définitivement altérer la matrice et interrompre la réalisation de l'objectif. Il est donc préférable de pratiquer un entaillage en influx posé pour la phase première de dégrossissage du ventre et des champs des branches. Pour parachever cette mise en forme, l'utilisation du raclage permet de travailler plus finement la section de l'arc et de chanfreiner les branches (exemples ethnologiques, Fig. 52).

Pour façonner les extrémités des branches, qui vont être ou non aménagées par la suite pour permettre de bander l'arc, l'entaillage par percussion lancée est à proscrire. Une session d'entaillage en influx posé s'apparentant à une « taille au canif », donc avec des enlèvements sur de petites surfaces, est la plus adéquate. La micro-localisation de l'outil sur la matière au moment du geste permet d'obtenir une grande précision qui sera essentielle pour les

aménagements futurs. Suite à cet entaillage, une opération de raclage va garantir la régularisation des surfaces.



Figure 52 : Exemples ethnographiques (Nouvelle-Guinée) de la technique du raclage pour la mise en forme d'un arc : A. avec un outil lithique pour un arc en bois de palme (White, 1968) ; B. avec l'utilisation d'une canine de suidé (Pétrequin et Pétrequin, 1988).

L'enchaînement des différentes opérations dans la mise en forme démontre le caractère obligatoire de chacune. Les contraintes sont présentes dès le départ puisque générées par la technique de prélèvement du bois : un choix de matrice parmi des billettes segmentées. Avec un prélèvement intègre de bois, si des contraintes existent, elles ne se placent pas tout à fait au même niveau.

1.2.1.3.2. Mise en forme de matrices obtenues par la technique de prélèvement intègre

Suite à l'écorçage complet, le travail de mise en forme de la matrice se développe sur l'intégralité des surfaces. Le choix du dos se porte en faveur de la surface la plus exempte de nœuds pour limiter les problèmes lors de l'utilisation de l'arc, mais généralement toutes les surfaces sont affectées par la présence des nœuds. Le contrôle de ceux-ci suit les mêmes dispositions qu'évoquées précédemment (Fig. 53).

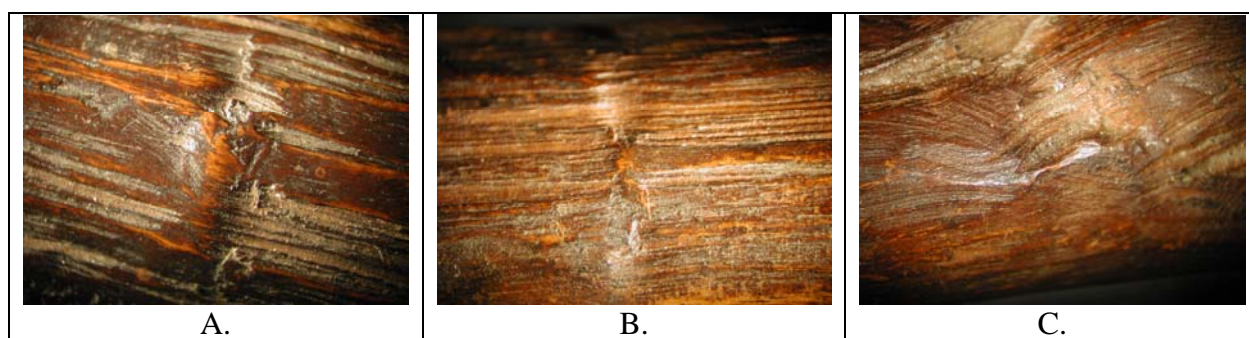


Figure 53 : Travail au niveau des nœuds : exemple de l'arc éthiopien.

A. et B. surplus de matière laissé au contact du nœud ; C. surplus de matière et surcreusement important en deçà du nœud pour compenser l'importance de celui-ci par rapport à la surface disponible.
(Clichés Dias-Meirinho, focale binoculaire x10).

Ce travail autour de cette anomalie du bois peut se mener par l'utilisation de la combinaison technique de l'entaillage en influx posé puis du raclage, ou par une session unique de raclage. Le travail distinctif entre le nœud mort et le nœud vivant s'opère à l'identique de ce que nous avons exprimé, mais il faut reconnaître que la tâche est facilitée si le bois est frais.

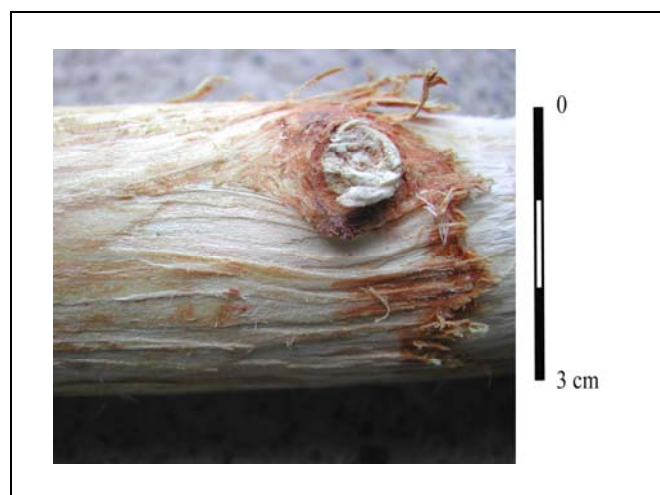


Figure 54 : Exemple sur bois d'été frais de forte densité (Sorbier des oiseaux, *Sorbus aucuparia*) du travail autour d'un nœud vivant par la technique du raclage.
(résultats expérimentaux Exp.02 E.R., juillet 2009).

Nos observations expérimentales nous conduisent à retenir l'utilisation du raclage comme étant la plus efficace dans le cadre d'une action sur bois frais et de l'entaillage en

influx posé pour un bois sec. Par ailleurs, les stigmates de l'utilisation de ces différentes techniques s'impriment de façon plus explicite sur un bois frais, et ce quel que soit l'outil utilisé pour se faire. Cette concordance nous engage à formuler que l'association entre la reconnaissance d'une technique et l'étendue des stigmates laissés par cette technique sont les garants d'une mise en hypothèse opérante dans la distinction entre un travail à sec et un travail sur bois frais (tout comme nous l'avions énoncé lors de la séquence d'écorçage). Un des exemples significatifs de lecture expérimentale reportée sur le cas de l'arc éthiopien s'est accompli notamment à partir de l'observation du travail autour des nœuds : la retranscription similaire d'un geste courbe relatif au contact du nœud vivant, nous permet d'envisager un travail de raclage pratiqué sur un bois frais directement après la séquence de prélèvement (Fig.54 à comparer avec la Fig. 53 photo C).

Les surfaces non concernées par les nœuds sont travaillées avec la même technique que celle utilisée lors de l'attention sur les nœuds (Fig. 55). Il n'y a pas de rupture d'utilisation de technique. Par ailleurs si nous prenons l'exemple de l'utilisation de la technique du raclage, nous sommes à même de faire la distinction entre un raclage mené avec un outil à partie active irrégulière et un outil à partie active régulière (Fig. 56).

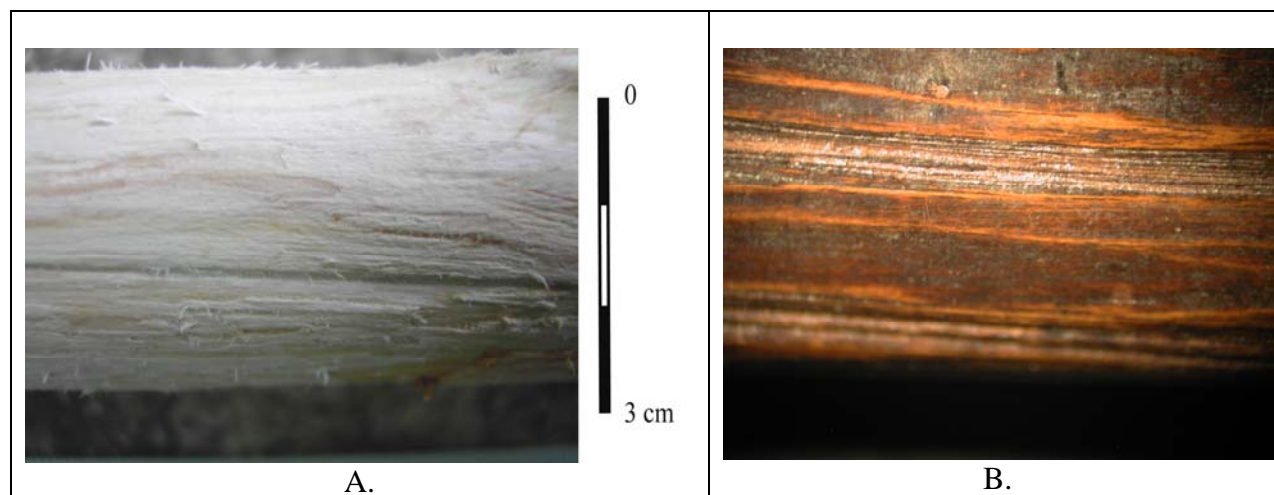


Figure 55 : Comparaison des traces laissées par l'utilisation des techniques sur les parties non concernées par les nœuds : A. Exemple expérimental sur bois d'été frais de forte densité (Sorbier des oiseaux, *Sorbus aucuparia*) de la technique du raclage. (résultats expérimentaux Exp.02 E.R., juillet 2009).

B. Exemple du raclage sur les surfaces de l'arc éthiopien (cliché Dias-Meirinho, focale binoculaire x10).



Figure 56 : Exemple sur bois d'été frais de forte densité (Sorbier des oiseaux, *Sorbus aucuparia*) de raclage avec un outil à partie active régulière. (résultats expérimentaux Exp.02 E.R., juillet 2009).

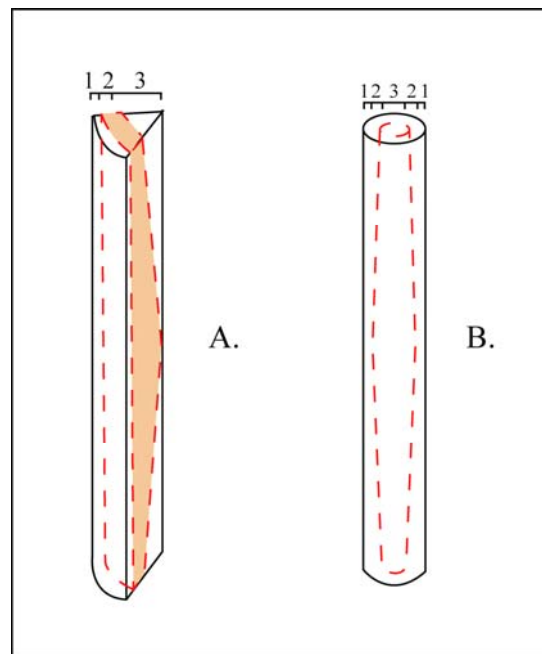


Figure 57 : Inscription de la mise en forme dans la matrice choisie : A. sur billette et B. prélèvement intègre (1 : liber, 2 : aubier, et 3 : duramen).

Pour cette séquence de mise en forme, la difficulté réside dans l'inscription au sein de la matrice. Alors que le travail de mise en forme à partir d'une matrice sur billette s'effectue en éliminant le liber, en travaillant le dernier cerne de l'aubier et en diminuant considérablement le duramen, le travail sur matrice intègre préserve le duramen dans son

ensemble et aménage l'aubier en conséquence (Fig. 57). Les cernes ne peuvent donc pas être suivis qu'il s'agisse de la mise en œuvre du dos ou du ventre. Les ruptures de cernes et de fibres font donc partie intégrantes de la mise en forme, même si le sens du fil du bois est suivi (Fig. 58).

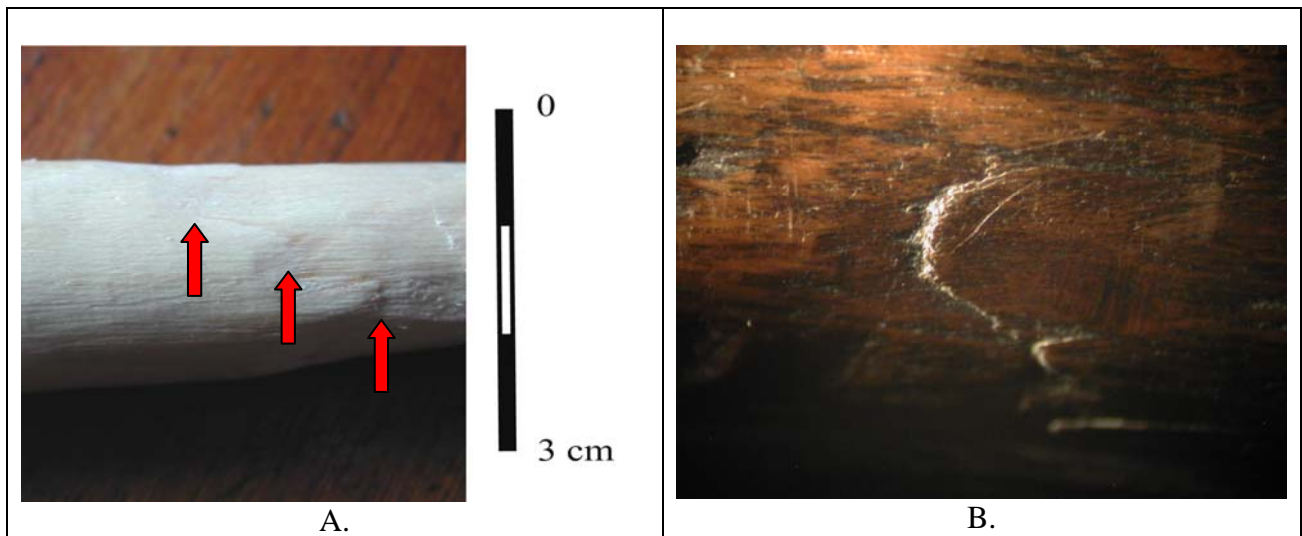


Figure 58 : A. Exemple sur bois d'été frais de forte densité (*Sorbier des oiseaux*, *Sorbus aucuparia*) de réduction des extrémités de la matrice par raclage avec un outil à partie active régulière. (résultats expérimentaux Exp.02 E.R.D., juillet 2009).
B. exemple similaire sur l'arc éthiopien (cliché Dias-Meirinho, focale binoculaire x20).



Figure 59 : Exemple de piquetage sur l'arc éthiopien (cliché Dias-Meirinho, focale binoculaire x20).

C'est donc en partant de la partie centrale de la matrice que se développe la réduction vers les futures branches. L'approche est progressive et le plus gros de l'ouvrage se situe aux deux extrémités. La technique du raclage permet de maintenir une progression régulière en ne générant pas de ruptures de fibres trop importantes.

Nous avons pu observer que, pour contrevenir à des incidents de régularité sur la matière, l'utilisation du piquetage pouvait être efficace en complément du raclage (Fig. 59).

De ces deux types de mise en forme, nous retiendrons que lorsque l'on s'attache à une matrice obtenue par segmentation de billettes, le taux de transformation est plus considérable. Le travail de mise en forme étant achevé, il demeure à entreprendre la séquence de finition.

1.2.1.4. Finition

Une fois le corps de l'arc défini dans sa conception générale, peut s'effectuer le choix de mettre en place un aménagement de poignée par étranglement. En effet pour garantir un équilibre entre toutes les parties du futur corps d'arc, il est prudent d'attendre que celui-ci soit parfaitement bien établi dans sa morphologie. Le risque encouru par un travail anticipé de la poignée est de fragiliser de façon irrémédiable l'arc dans sa longueur, le seul moyen de remédier à un tel handicap étant alors de réduire la longueur initialement prévue. Pour éviter une telle déconvenue, l'opération se conçoit donc postérieurement à la définition du volume général. Mais ce constat ne s'applique pas dans le cas de figure du choix d'un aménagement par renflement ventral car celui-ci s'opère directement en accord avec la matérialisation du volume global. Dans le cas d'une conception conjointe renflement et étranglement, le renflement est conçu comme précédemment présenté, et lorsque le volume du corps est achevé, alors l'aménagement par étranglement est opéré. Nous avons donc une opération menée en deux temps. Quelque que soit le type d'aménagement choisi, les techniques utilisées sont les mêmes que précédemment : l'entaillage en influx posé et/ou le raclage.

Il reste à effectuer une finition des surfaces et réaliser les dispositions aux extrémités des branches pour bander* l'arc. Le traitement des surfaces peut se concevoir avant ou après le travail sur les extrémités. Le but de cette action est de travailler les surfaces raboteuses en éliminant les quelques arêtes vives résiduelles et les quelques aspérités liées au travail du bois.

L'aspect final diffère selon la technique utilisée : soit une abrasion grossière, soit une abrasion fine ou soit un polissage. Pour une abrasion grossière, les stries sont larges, parfois profondes, desserrées et sans aspect brillant. Une abrasion fine peut être exécutée à l'aide de sable (moyen à très fin), humidifié ou non, maintenu dans un carré de cuir et pratiquée selon un geste longitudinal (donc selon le suivi des fibres du bois ; Fig. 60). Ce type d'abrasion fine est se distingue d'une abrasion grossière précédemment exposée : les stries sont plus resserrées, plus fines et un aspect luisant (partiellement réparti) peut se matérialiser très rapidement au cours de l'exécution⁵⁷. Ce qui constitue véritablement un polissage se définit par l'obtention de surfaces uniformément lustrées : les stries sont très fines, peu profondes, régulières et resserrées avec un aspect luisant très distinctif⁵⁸. L'utilisation de cette dernière technique dépasse très largement l'objectif de la régularisation de la matière puisqu'elle s'inscrit dans une démarche de finition ultime. Suite à un tel travail, le résultat obtenu sur les surfaces ne nécessite pas d'intervention postérieure puisque non seulement la régularisation est effective mais, en plus, un degré esthétique est atteint.



Figure 60 : Abrasion fine sur bois frais de forte densité (Frêne, *Fraxinus excelsior*) montrant un aspect lustré (résultats expérimentaux Exp.02 E.A.F.; cliché Dias-Meirinho).

Nous avons pu constater que lors de l'utilisation d'un raclage finement exécuté avec un outil en silex avec un tranchant régulier et assez fin, nous avons un résultat qui ne nécessite

⁵⁷ Nous avons obtenu cet aspect sans le rechercher lors de nos expérimentations en moins de 5 minutes de réalisation. Nous ne sommes pas à même, par contre, de juger du caractère pérenne de cet aspect dans la durée et suite aux manipulations de la pièce.

⁵⁸ Les caractéristiques de ces différentes techniques sont à l'identiques de celles que l'on observe pour l'industrie en matières dures animales (Averbouh, 2000 ; Provenzano, 2001).

pas une intervention de régularisation postérieure (Fig. 61). Les surfaces présentent alors une grande régularité et un suivi des fibres tout à fait conformes à l'objectif escompté.

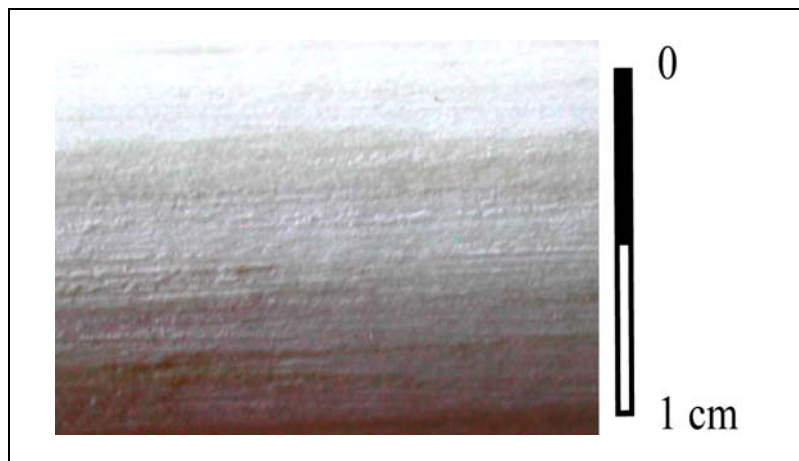


Figure 61 : Raclage sur bois frais de forte densité (Frêne, *Fraxinus excelsior*) finement exécuté présentant une absence d'aspérités et des surfaces régulières (résultats expérimentaux Exp. E.R2, juillet 2009 ; cliché Dias-Meirinho).

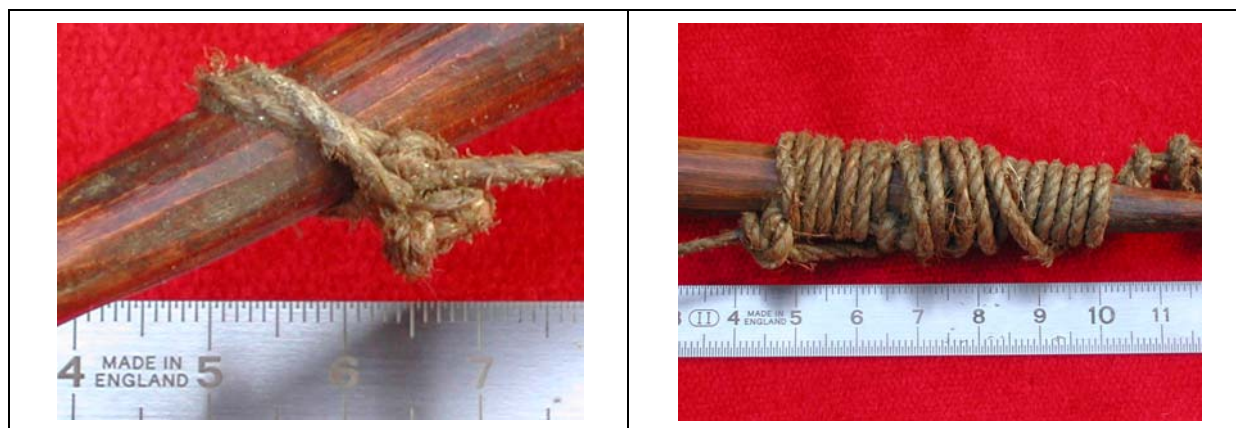


Figure 62 : Exemple de non aménagement des branches pour bander sur l'arc éthiopien (cliché Dias-Meirinho).

Venons-en maintenant à la question du traitement des extrémités des branches. Celui-ci n'est pas obligatoire. Ainsi, dans l'exemple de l'arc éthiopien, aucun aménagement n'est réalisé (Fig. 62). Cette pratique est connue et utilisée, comme nous le propose H. Ford dans son ouvrage *The theory and practice of archery* en 1887 (Fig. 63), et la réponse à la bonne

bandaison de l'arc repose sur l'exécution de nœuds élaborés. Mais l'action de bander est nettement facilitée si on dispose aux extrémités des branches des éléments permettant de retenir un minimum la corde.

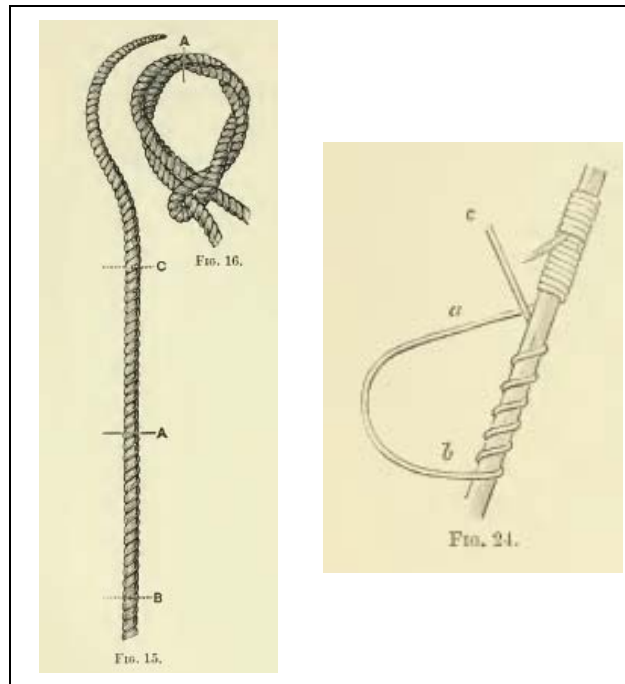


Figure 63 : Méthode de bandage de la corde sans aménagements spécifiques identique à celle de l'arc éthiopien (Ford, 1887).

Pour réaliser des aménagements, une technique est susceptible de remplir toutes les exigences nécessaires et ce pour différents types de morphologie : l'entaillage en influx posé, que nous pouvons qualifier ici de « taille au canif » compte tenu du caractère limité de l'emprise du geste sur la matière. Les perforations centrales ne sont pas concernées par l'utilisation de cette technique car elles sont obtenues par l'utilisation d'un foret en traitement unifacial ou bifacial, activé ou non par un archet. Les rainures latérales⁵⁹ peuvent être réalisées soit en pratiquant une double incision ou soit un simple rainurage (Fig. 64). Dans les deux cas, il est important de bien assurer la largeur de l'entaille car trop étroite, elle pourrait cisailer la

⁵⁹ Le terme « rainures latérales » est utilisé indépendamment de la technique choisie pour les fabriquer ; il paraît plus propre que le terme « encoches » qui suggère une morphologie concave, puisque celle qui est généralement appliquée à ce type d'aménagement est en forme de « V ».

corde (Bonjean et Martin, 1999). Les surfaces de tous ces aménagements peuvent être égalisées par une légère abrasion mais ce geste n'est pas systématique car les surfaces à traiter sont parfois de faible superficie et donc difficilement accessibles.

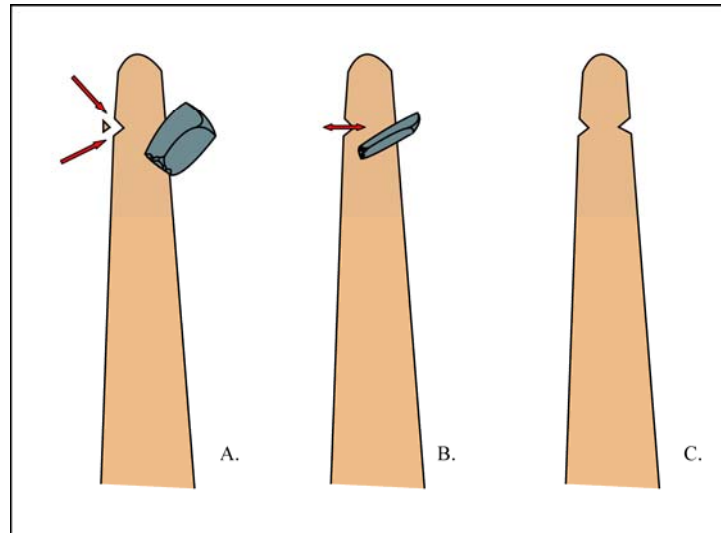


Figure 64 : Techniques pour aménager les rainures latérales :
A. par incision, B. par rainurage, C. résultat obtenu.

Tous les éléments de l'arc sont maintenant mis en place, il est nécessaire d'effectuer un test de bandage et d'armer à mi-allonge pour évaluer s'il reste des détails à corriger. Pour les arcs qui n'ont pas eu d'aménagements au niveau de la poignée, un morceau de cuir ou un encordage sur la zone de préhension peuvent être envisagés.

1.2.1.5. Synthèse de lecture opératoire

Nous avons évoqué la possibilité qu'il existe un type d'acquisition de bois pour les matrices différent du seul présenté habituellement par les auteurs pratiquant des expérimentations. Nous avons donc par cette nouvelle voie de lecture technique, un schéma qui s'organise en fonction de ces deux possibilités d'acquisitions.

Nous avons ainsi deux développements possibles du schéma de fabrication avec, par ailleurs, des séquences convergentes selon le choix des aménagements. Les objectifs de la

mise en forme pour la matérialisation de l'arc au sein de la matrice sont en conséquence différents : l'acquisition par segmentation de billettes définit une mise en forme par traitement progressif en pénétration (le dos puis les surfaces latérales et ventrales), de son côté, l'acquisition par prélèvement intègre se caractérise par une composition respectant au maximum la morphologie de la matrice, et il s'agit donc d'une progression longitudinale (respectant le sens des fibres) opérée selon un volume cylindrique (en référence à la section de la matrice).

Par ailleurs, la trame générale des séquences de fabrication se basant sur la segmentation de billettes reposent, comme nous l'indiquons, sur les indications apportées par l'expérimentation. Cependant, la question précise des stigmates des outils, de l'utilisation des techniques et des gestes ainsi appliqués demeuraient assez subjectifs. Les expérimentations ponctuelles menées dans le cadre de ce travail et en accord avec certaines références sur le travail des bois (Baudais, 1985) et celui sur les industries en matières dures animales, nous ont permis de proposer une clarification des techniques potentiellement en usage et donc retenues dans notre grille d'analyse. Le référentiel de stigmates ainsi réuni a pu être testé directement dans le cadre de l'étude de l'arc éthiopien subactuel.

Précisons que les différentes techniques peuvent être utilisées dans la continuité des différentes séquences hormis l'entaillage en percussion lancée. En effet, cette technique utilisant l'herminette est très incisive et certaines étapes nécessitent un suivi du bois rigoureux qui ne peut être assuré par l'application de celle-ci. De même, nous retenons que le travail sur un bois frais est largement facilité, et ce quelque soit la technique. Cela permet d'avoir aussi une rapidité d'exécution plus importante.

Le schéma de lecture proposé reprend les éléments reconnus avant notre étude (en noir), ceux qui posent des problèmes d'argumentaires dans la reconnaissance (en gris clair) et les éléments que nous avons introduits suite à notre étude (en rouge) (Fig. 65). Pour les premières phases de la fabrication, l'omission d'étape (comme le séchage) est envisageable (signalée par les flèches en bleu clair).

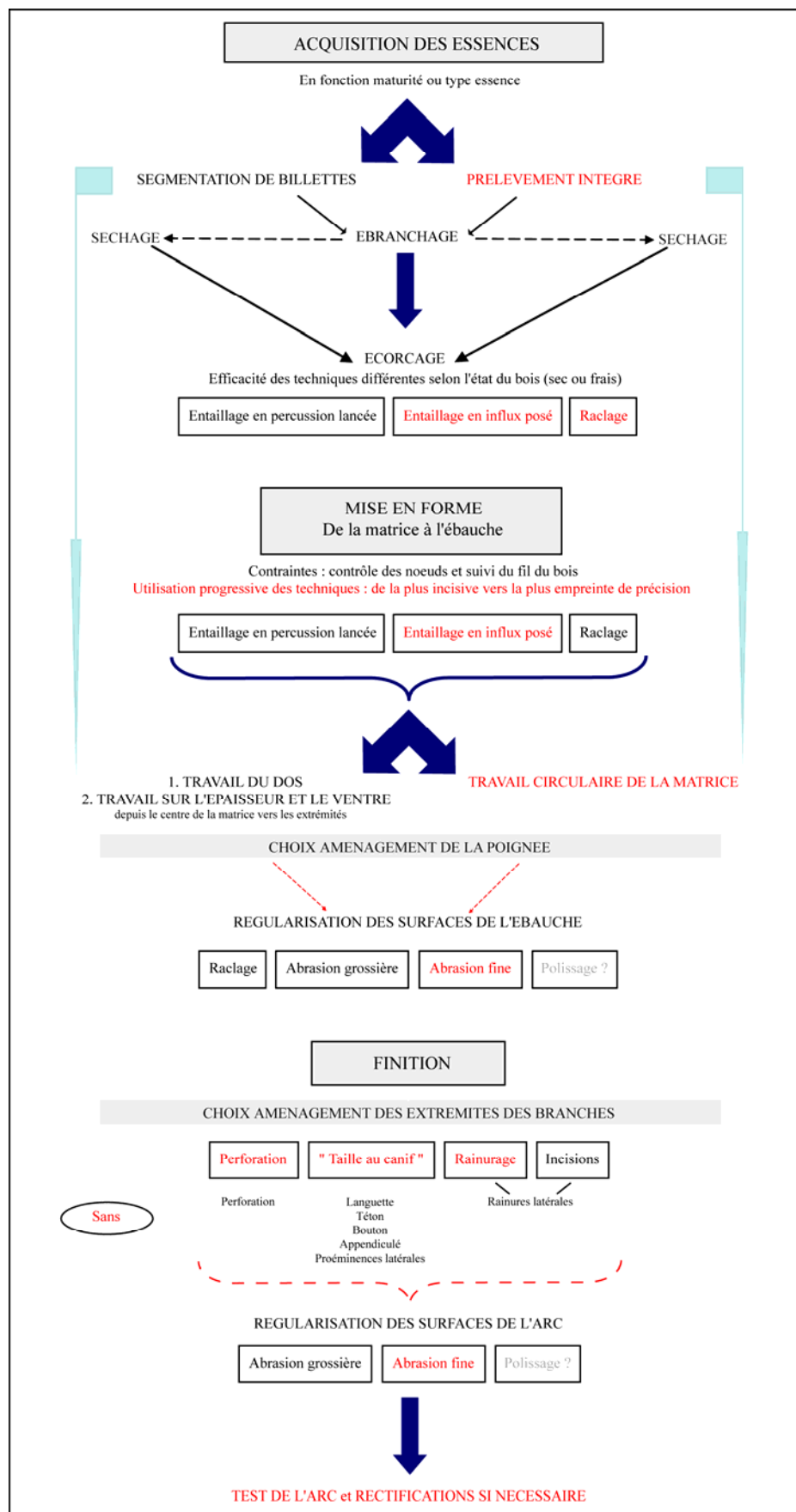


Figure 65: Schéma synthétique des éléments de lecture de la chaîne de fabrication.

1.2.2. Éléments de la fabrication des arcs préhistoriques

1.2.2.1. Aspects Taphonomiques

La caractérisation de l'impact taphonomique sur l'objet est cruciale puisqu'elle permet de placer les limites de l'étude de l'artefact. Nous avons vu précédemment la forte composante de pièces fragmentées et les conséquences induites par cette fragmentation. Des différentes modifications, nous retiendrons :

- Les déformations de la morphologie initiale, avec soit des mouvements de torsion des fibres (5 cas recensés : n°1, 3, 4, 17 et 18) ou soit le maintien de la morphologie de contrainte de l'arc bandé. Ce dernier aspect est important car, comme nous le signalions précédemment, les arcs préservés étant tous des arcs simples droits non « recurve », cela implique que l'abandon de l'arc s'est opéré dans un contexte où l'arc était encore bandé et qu'il est resté ainsi suffisamment longtemps pour que la position soit gardée malgré l'altération ou la destruction postérieure de la corde. Nous pouvons citer deux cas présentant ce type de déformation : un arc du site de Robenhausen, (n°16) et un arc de Zurich-Seefeld (n°25).
- Les desquamations superficielles et localisées sur de faibles superficies. Elles échappent très souvent aux observateurs, et la littérature existante n'en stipule aucun exemple.
- Les éclatements et les fracturations, qui sont la conséquence de phénomènes de forte compression ou, dans certains cas, le résultat d'un passage rapide d'un milieu humide à un milieu sec (Fig. 66, A).
- La dilatation ou la contraction du volume originel du bois, ce qui sous-tend des dimensions post-dépositionnelles et post-traitement différentes de l'original.
- Les défibrages, qui constituent le résultat d'une décomposition cellulaire partielle activée par les bactéries des milieux anaérobiques. L'altération cellulaire conduit à la décomposition ligneuse (Schweinbruger, 1982) et le vide ainsi généré instaure une fragilité des fibres restées intègres.
- La carbonisation, qui laisse des stigmates variant selon l'intensité et la dynamique des processus de combustion. Si cet événement est relativement faible, la microstructure du bois reste inchangée malgré des déformations partielles, quelques fissures et parfois

des boursoufflures (Schweingruber, 1982). Les modifications colorimétriques sont très fréquentes (Fig. 66, B).

- Enfin des changements de coloration, celle-ci tend à se foncer de manière très radicale (Fig. 66, C). Par exemple, un séjour de l'if dans l'eau rend le bois pourpre à noir (Rameau *et al.*, 1989).

La prise en compte de ces différents aspects garantit une meilleure lecture du mobilier notamment sur la question de la morphologie initiale des arcs. Nous retiendrons ici, par exemple, la reconnaissance parfois proposée d'arcs à simple courbure aux côtés d'arcs droits (Junkmanns, 2001, p. 18) : malheureusement, faute d'arguments explicites (telle l'identification d'une opération de chauffe de mise en forme recourbée) et d'une absence de prise en compte des phénomènes taphonomiques potentiels, cette distinction est à rejeter actuellement. Les arguments aujourd'hui réunis sont en faveur d'arcs droits comme nous le stipulions précédemment dans notre présentation des modifications taphonomiques.

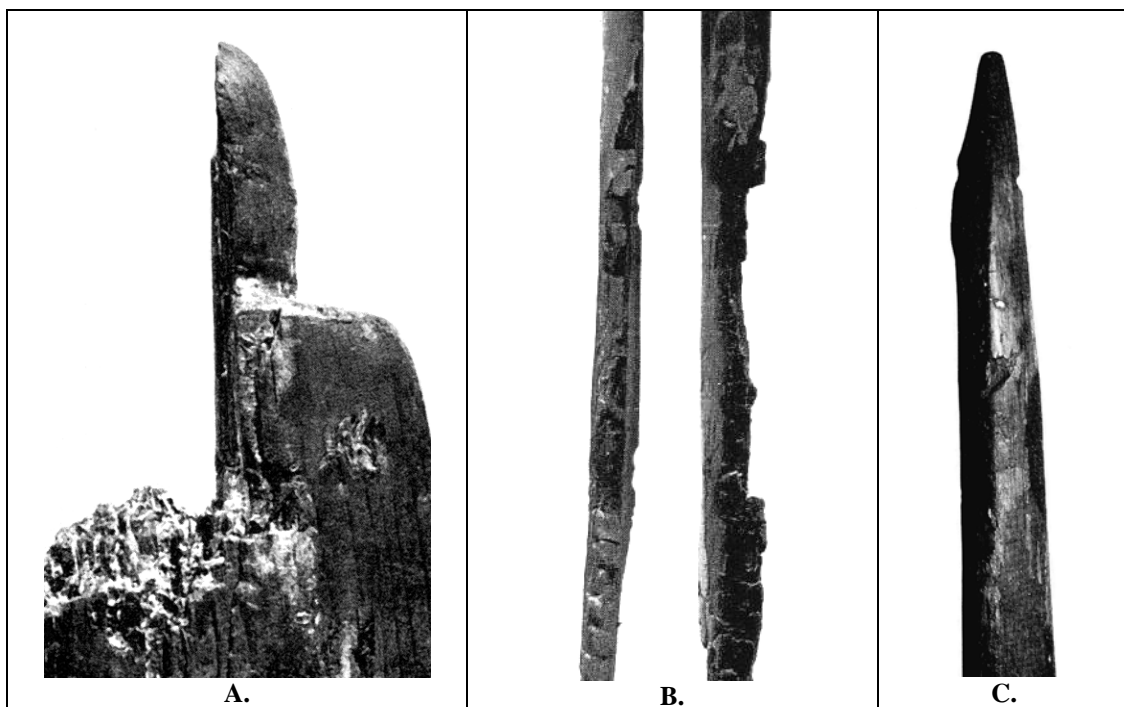


Figure 66 : Altérations taphonomiques.

- A. fracturations post-dépositionnelles (Meare Heath, n° F24 ; Clark, 1963) ;
 B. Carbonisation (Niederwil, n° F41 ; Clark, 1963) ;
 C. Modification colorimétrique (Robenhausen, n° F43 ; Junkmanns, 2001).

Fort de ces précautions, nous allons maintenant pouvoir développer la question des choix des essences et les techniques de prélèvements réalisées.

1.2.2.2. Essences et techniques de prélèvement du bois

Les différentes essences utilisées pour fabriquer les arcs, dans la fourchette chronologique qui nous intéresse, sont : l'if *Taxus baccata* (94 %, soit 78 pièces), l'orme *Ulmus minor* (2,4 %, soit deux arcs), le cornouiller mâle *Cornus mas* (1,2 %, un arc), le Chêne *Quercus robur* (1,2 %) et le frêne *Fraxinus excelsior* (1,2 %)⁶⁰. S'il est régulièrement souligné que l'if constitue l'essence principalement recherchée pour la fabrication des arcs⁶¹, l'on s'est très rarement interrogé sur l'usage d'autres bois pour ce faire. Une comparaison, même rapide, des caractéristiques de chaque espèce identifiée permet ainsi de mieux appréhender le choix de ces matériaux.

Classes de densité et de dureté	densité* (g/cm ³)	dureté (indices Chalais-Meudon)**	essences
Bois très lourds et très durs	0,85 à 1	9	If, Cornouiller mâle
Bois lourds et durs	0,70 à 0,84	5 – 9	Frêne
Bois mi-lourds et mi-durs	0,56 à 0,69	2,5 – 5	Orme, Chêne
Bois légers et tendres	0,46 à 0,55	1,25 – 2,5	
Bois très légers et très tendres	0,3 à 0,45	1,25	

Tableau 29 : Corrélation des calculs de densités moyennes avec les indices de dureté des essences.

* Humidité de référence à 12 % pour les chiffres exprimés.

** Indices Chalais-Meudon (selon la norme NF B 51-013)

(à partir de Collina-Girard, 1998 ; Pécelet, 1860 et <http://www.cndb.org/infotheque/anatomie/densite.php> consulté en date du 10/10/2008)

Comme nous le précisons précédemment (*Supra* 1.2.1.1), des différences existent entre les essences, les traits structurels les plus importants pour le choix d'une essence en particulier étant la densité et la dureté du bois. La corrélation entre les deux informations est très forte comme l'illustre le tableau 29. L'observation des coupes transversales et

⁶⁰ Pour un fragment d'arc, l'essence ne peut être déterminée puisque le seul témoin de son existence est constitué par un moulage, l'original étant perdu ; ajoutons à cet objet, un autre fragment d'arc dont l'essence est indéterminée. Le total de ces pourcentages se base donc sur un ensemble de 83 pièces.

⁶¹ J. Junkmanns conclue même : « A partir de 4500 av. J. C., on n'a plus utilisé en Europe centrale et de l'ouest que du bois d'if (*Taxus baccata*) pour réaliser les arcs. » (Junkmanns, 2001). Pourtant, les exemplaires en essences différentes sont tous issus d'ensembles datés postérieurement à - 4500 BC contrairement à l'affirmation de cet auteur.

tangentiels des cinq essences utilisées permet de mieux percevoir la structuration interne des bois. Ainsi, les coupes de l'if et du cornouiller présentent des structures homogènes et resserrées alors que celles du frêne, du chêne et de l'orme trahissent une constitution plus hétérogène et plus desserrée (Fig. 67). Cela a des incidences, bien évidemment, sur le travail du bois mais aussi sur l'avenir fonctionnel de l'objet manufacturé.

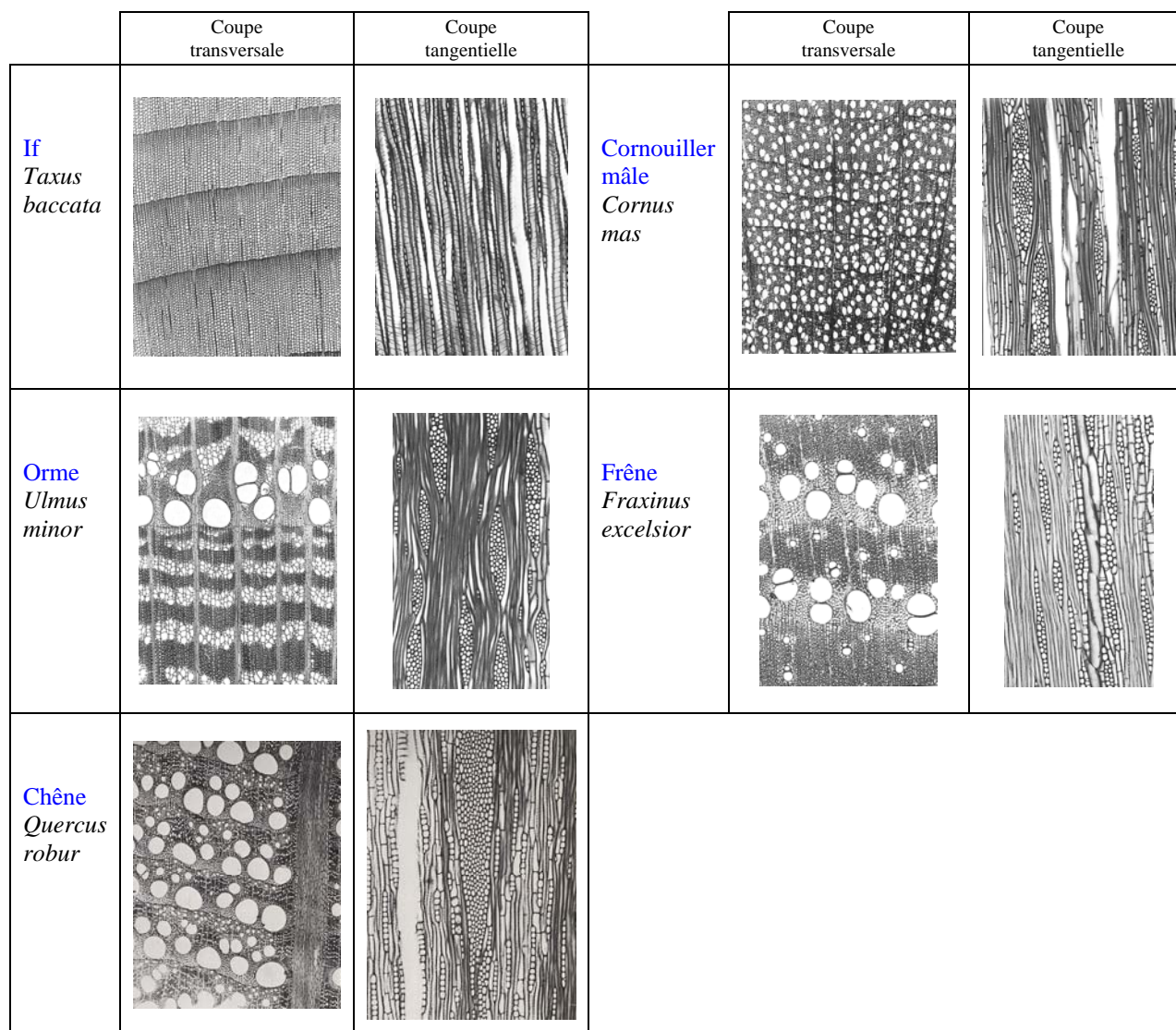


Figure 67 : Comparaison des coupes transversales et tangentielles des quatre essences utilisées pour fabriquer des arcs (d'ap. Schweingruber, 1982).

Parmi les différentes questions sur l'utilisation d'un bois, il est nécessaire de comprendre comment se comporte l'essence d'un point de vue biologique, notamment pour saisir dans son évolution quel est le moment à partir duquel il est possible d'en prélever le

bois. Il importe aussi de connaître les différents éléments autécologiques favorisant son développement, ce qui revient à identifier les milieux dans lesquels nous pouvons les retrouver.

	If	Cornouiller mâle	Frêne	Orme	Chêne
Hauteur	15 voire 25 m	2 à 8 m	20 à 30 m	30 à 35 m	25 à 35 m
Longévité	1000 à 2000 ans	300 ans	150 à 200 ans	400 à 500 ans	500 à 1000 ans
Croissance	Extrêmement lente	Croissance rapide (taille maximale atteinte en 20 ans)	10 m en 20 ans	Croissance rapide	Croissance assez lente (10 à 15 m en 20 ans)

Tableau 30 : Caractéristiques biologiques des différentes essences (d'ap. Rameau *et al.*, 1989 et Brosse, 2000).

La comparaison entre les cinq essences permet de constater que, outre des hauteurs différentes (liées principalement au fait que le cornouiller mâle est un arbuste et les quatre autres sont des arbres), le rythme de croissance s'échelonne entre des vitesses rapides ou extrêmement lentes (Tabl. 30). Les deux essences d'arbres à croissance rapide sont celles qui présentent la plus grande hétérogénéité de structure interne (hétéroxylés) : le frêne et l'orme. De son côté, le cornouiller mâle connaît une croissance rapide, mais il peut proposer des dimensions et une morphologie non appropriés aux besoins morpho-dimensionnels de l'objectif d'une matrice d'arc. La longueur est un des critères, mais il ne faudrait pas omettre ici la question du diamètre. Et de ce point de vue, le cornouiller mâle est couramment aux limites de ce qui est nécessaire pour une épaisseur d'arc. Le choix de cette essence est donc assez inapproprié et revêt un caractère de concours de circonstances puisque tous les paramètres ne sont réunis qu'exceptionnellement. En ce qui concerne l'if, dont on constate l'ample utilisation, il importe de souligner qu'il connaît la croissance la plus lente et ne se retrouve pas dans tous les climats et tous les terrains à l'origine (Tabl. 31).

Dans le choix d'une essence moins dense (donc un bois plus souple), il est préférable de réduire la longueur de l'arc pour minimiser les effets trop importants dans l'expression des forces de compression et d'étirement. Trop long, trop souple et élastique sous-entend des risques d'incidents sur l'arc voire d'accidents pour l'archer. A partir des exemplaires conservés entiers ou quasi-complets, nous nous rendons compte que l'essence utilisée la moins dense (l'orme) respecte cette équation : la longueur de l'arc n'est que de 153

centimètres (n° 2). Le frêne, un peu plus dense et dur, a permis de produire un arc fonctionnel de 175 centimètres (n° 19). Pour le cornouiller, la longueur n'a été que de 160 centimètres mais cela rejoint nos remarques antérieures sur la croissance de cette essence et les faibles probabilités de trouver un individu permettant de conduire à la fabrication d'un arc long.

	If	Cornouiller mâle	Frêne	Orme	Chêne
Sols	Sols riches mais supporte le milieu calcaire.	Matériaux : argiles de décarbonatation (pures ou pierreuses), limons ou lœss peu épais.	Matériaux riches : alluvions ou colluvions, argiles, limons, lœss, parfois calcaires.	Matériaux : alluvions, argiles, limons, matériaux carbonatés.	Matériaux très variés : Argiles, limons, sables, tourbes.
Eau	Humidité atmosphérique élevée.	Sols secs à très secs.	Espèce mésophile à mésohydrophile (parfois en milieu très sec mais de taille réduite).	Mésophile à mésohydrophile	Mésophile à mésohygrophile
Lumière	Indifférent à la lumière	Héliophile ou demi-ombre	Héliophile ou demi-ombre	Héliophile	Héliophile
Climat rigoureux	Hivers pas trop rigoureux		Résiste très bien au froid		
Biotope et phytosociologie	Tous les types de hêtraies même thermophiles : tillaie-érablière et en chênaie pubescente.	Forêts claires, lisières forestières, fruiticées, haies ; fruiticées, chênaies pubescentes, hêtraies-chênaies sèches, hêtraies sèches, plus rarement forêts ripicoles.	Bois frais, haies, bords des eaux, versants ombragés, accrus ; forêts ripicoles, hêtraies-chênaies, hêtraies, hêtraies-sapinières, forêts de ravins, accrus.	Haies, accrus, forêt alluviales, végétation rudérale ; forêts ripicoles, chênaies pédonculées et manteaux de hêtraies-chênaies, haies, fruiticées.	Bois, friches, haies, accrus ; forêts ripicoles, forêts collinéennes fraîches à très fraîches.

Tableau 31 : Autécologie, biotopes et phytosociologie des différentes essences (d'ap. Rameau *et al.*, 1989 et Brosse, 2000).

En s'attardant quelque peu sur le tableau 31, nous remarquons la différence entre les différents biotopes de ces essences. Trois d'entre elles ont des comportements phytosociologiques très ouverts : le cornouiller, le frêne et l'orme. Le chêne est une essence qui se retrouve, elle aussi, dans des contextes sociologiques diversifiés. Seul l'if est plus

restreint dans ses associations avec d'autres essences. Quoiqu'il en soit, nous pouvons donc avoir plusieurs essences disponibles dans un même espace.

La distribution géographique de l'if à l'échelle de l'Europe au Néolithique connaît des fluctuations : apparition, déclin, préservation dans des isolats géographiques à l'échelle de l'Europe, extinctions localisées, passage d'essence dominante à essence dominée dans les milieux forestiers, ... (Thomas et Polwart, 2003, p. 513). Ainsi, au Nord de l'Espagne, son apparition est mentionnée vers - 4000 BC, alors qu'au Sud de l'Italie, c'est vers - 2000 BC. En Irlande et au Royaume-Uni, la présence de l'if est reconnue vers - 6000 BC (Glover, 1979, p. 325 ; Godwin, 1956). En Suisse, les disparités géographiques semblent s'expliquer par la forte compétitivité de l'if avec des essences à croissance rapide et par son développement dans des niches écologiques désavantageuses à ces autres essences (Favre et Jacomet, 1998, p. 173). Mais les phénomènes d'extinction ne sont pas radicaux, des individus plus ou moins isolés peuvent subsister dans le contexte initial.

Lorsque l'on s'attarde sur la question de la diversité des bois utilisés par ces populations néolithiques, on reconnaît des choix variés mais qui peuvent être spécialement dévolus à certains types de productions. A l'exemple de Chalain pour lequel onze essences rentrent dans la composition xylogique : frêne, érable, hêtre, chêne, houx pour la fabrication des manches, érable et frêne pour les récipients et les louches, if pour les épingles, buis pour les peignes, hêtre et chêne pour les coins, sapin pour les batteurs, ... Cette diversification est le reflet de la diversité des forêts accessibles (Baudais, 1985, p. 177). La recherche d'essences spécifiques semble être, pour certains auteurs, un des moteurs de cycles d'installation des habitats (Bocquet et Noël, 1985, p. 40). Cependant, toutes les essences ne sont pas systématiquement réunies sur un même espace : la prise en compte des variables autécologiques est explicite en ce sens. Certaines essences doivent donc être prélevées en dehors des espaces environnant les habitats et les terroirs agro-pastoraux.

Si l'on revient plus spécifiquement aux arcs, l'accessibilité et la disponibilité des essences demeurent en question mais nous avons des éléments de réponse quant aux conditions de maturité nécessaires pour fournir les caractéristiques dimensionnelles des matrices. Le frêne et l'orme peuvent produire en dix années un bois proposant les dimensions requises tant en longueur qu'en largeur. Le chêne, plus lent dans sa croissance, ne fournira ces conditions qu'au bout de 20 à 25 ans. Pour l'if, la durée nécessaire à l'obtention de

dimensions idoine est beaucoup plus longue : les treize premières années d'un if procureront une hauteur de 25 centimètres pour un diamètre d'à peine 1 centimètre. Le tableau 32 est explicite quant aux modalités de croissance de l'if (Thomas et Polwart, 2003, p. 497). Si l'on exclut les chiffres qui correspondent à la croissance des cernes des sujets âgés, la moyenne pour un individu est de 1,37 millimètres par année.

Ring width (mm)	Method	Place
1.2	Average	Kingley Vale, Sussex
0.32–2.5	Measurement	Kingley Vale, Sussex
0.13–2.54 (young trees)	Measurement	Kingley Vale, Sussex
0.051 (old trees)	Measurement	Kingley Vale, Sussex
2.48–3.00 (young trees)	Measurement	Kingley Vale, Sussex
0.21 (old tree)	Measurement	Kingley Vale, Sussex
0.25	Measurement	Hampton Court, London
5.56	Average (54 years)	Basildon, Berks
0.38–0.77	Measurement	Darley Dale yew, Derbyshire (9'5" in diameter)
1.0	Measurement	Durham
0.83–2.56	Average	England
0.56–0.71	Average	England
2.00–2.56	Average (60–75 years)	England
1.1	Measurement	South-west Ireland
0.095–3.0	Measurement	South-east Ireland
1.4–2.6	Average	Denmark

Tableau 32 : Largeurs des cernes de croissance annuels de l'if (Thomas et Polwart, 2003, p. 497).

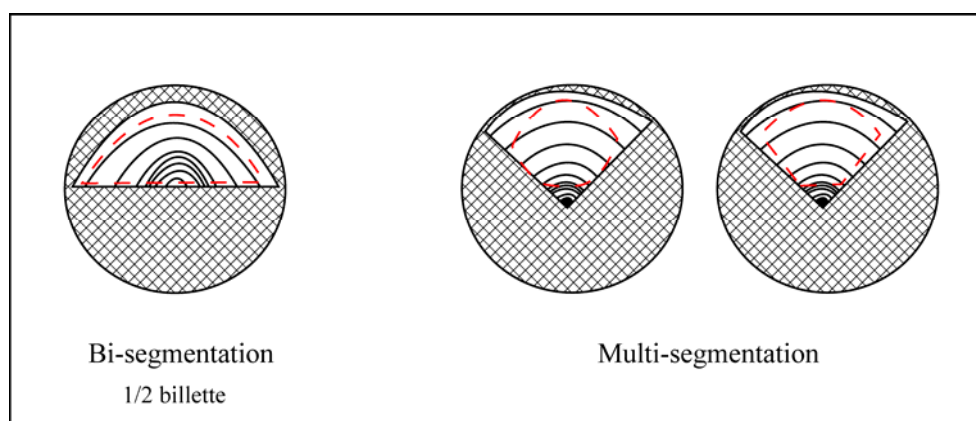


Figure 68 : Identification du type de segmentation à partir des cernes visibles en section des arcs.

Sur les arcs néolithiques procédant à une acquisition par segmentation de billettes et non par prélèvement intègre, la détermination du type de segmentation peut se fonder sur

l'observation de l'inscription des cernes dans la section du corps d'arc (Fig. 68). Ainsi, nous pouvons déterminer si la segmentation consiste en une bipartition ou en une segmentation multiple (en l'occurrence plutôt en quart). La répartition des choix opérés montre que, dans le cas d'une acquisition par segmentation de billettes, la multi-segmentation est très largement pratiquée (Tabl. 33).

ENTIERS				FRAGMENTS			
1/2	1/2 ?	Multi	Indéterminé	1/2	1/2 ?	Multi	Indéterminé
4	1	4	3	7	1	20	7

Tableau 33 : Types de segmentation des billettes pour les arcs des corpus.

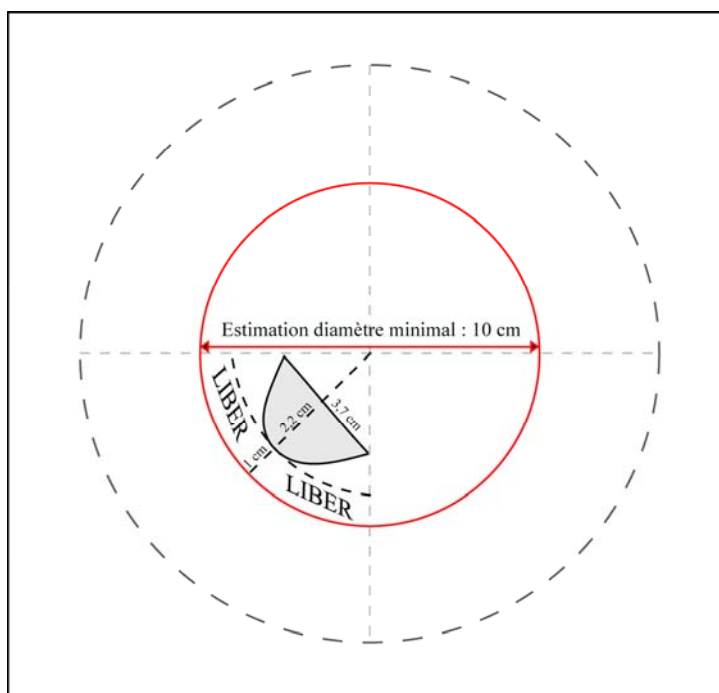


Figure 69 : Principe simplifié d'estimation du diamètre des billes en multi segmentation utilisées pour la fabrication des arcs néolithiques. (Exemple de l'arc n° 4, Chalain).

A partir de ces données et en revenant sur les largeurs et épaisseurs constatées sur les arcs finis dont l'essence utilisée est l'if, nous pouvons proposer des estimations quant aux diamètres travaillés par segmentation multiple. La méthode, simplifiée ici, consiste à reporter les dimensions et la morphologie de la section du corps d'arc dans un cercle (en respectant le sens des cernes observés) et d'y ajouter 1 centimètre de liber (chiffre s'inscrivant dans une

moyenne). Ce report propose une estimation du rayon qu'il suffit de doubler pour avoir une estimation de diamètre (Fig. 69).

Les estimations situent les diamètres des billes prélevées entre 10 et 15 centimètres en moyenne. Or, pour avoir des ifs proposant ces diamètres, le tableau 32 montre que :

- un arbre avec stress récurrent aura une croissance réduite des cernes et si nous prenons le plus petit chiffre de croissance observé (0,095 millimètre), il faudra attendre 1052 années pour un diamètre de 10 centimètres et 1578 ans pour un diamètre de 15 centimètres ;
- un arbre avec des stress épisodiques présentera des cernes compacts compris entre des cernes plus larges. En gardant le chiffre de la moyenne de croissance de l'if (1,37 millimètre), le nombre d'années est de 72 ans pour un diamètre de 10 centimètres et 109 ans pour un diamètre de 15 centimètres ;
- pour un arbre ne connaissant aucune période de stress (une croissance donc équilibrée dans la formation de ses cernes), le chiffre supérieur est de 3 millimètres par année. Il faudra donc attendre 33 ans pour un diamètre de 10 centimètre et 50 ans pour un diamètre de 15 centimètres.

Pour les estimations des diamètres pour les billes en bisegmentation, il suffit de rajouter un centimètre de liber de part et d'autre de la largeur du produit fini pour avoir un chiffre minimal. Les diamètres estimés s'échelonnent entre 3,5 cm et 6 cm *a minima*. Nous avons donc des billes de largeurs inférieures à celles utilisées pour la mutli-segmentation. Le nombre d'années nécessaires pour qu'un if procure de tels diamètres est de :

- dans des conditions de stress régulier : 368 ans pour 3,5 centimètres et 631 ans pour 6 centimètres,
- dans des conditions où le stress est sporadique : 25 ans pour 3,5 centimètres et 43 ans pour 6 centimètres,
- sans aucun stress : 11 années pour 3,5 centimètres et 20 années pour 6 centimètres.

Du corpus en étude, nous avons pu constater que seules 29 pièces étaient renseignées sur la question des cernes et de leur distribution. A partir de ces données, nous avons observé une utilisation de bois se répartissant de telle sorte qu'il ne semble pas y avoir de choix véritablement prépondérant entre des individus stressés et d'autres n'ayant pas connu de situation de stress (Tabl. 34). La question du stress des arbres est importante car des cernes

très resserrés constituent une qualité considérable pour un bois subissant des forces de compression et d'étirement (Bonjean et Martin, 1999). La répartition des choix opérés montre donc que les hommes du Néolithique ne devaient pas porter une attention particulière à la sélection de bois présentant ces qualités idéales pour un arc. Peut-être en avaient-ils méconnaissance ?

Bisegmentation			Multi-segmentation		
Stress important	Stress moyen	Aucun stress	Stress important	Stress moyen	Aucun stress
2	2	3	5	7	10

Tableau 34 : Observations des cernes des bois utilisés et répartition selon les modalités de segmentation (N = 29).

Puisque la sélection des individus ne se réalise pas en fonction de la qualité optimale, d'autres éléments doivent intervenir. En effet, nous sommes en présence d'une majorité de bois ne présentant pas de stress particulier, cela signifie que la croissance de ces arbres a été plutôt rapide (cela reste bien évidemment relatif compte tenu de la lenteur par rapport aux autres essences). Les hommes du Néolithique semblent donc avoir limité le temps d'attente et privilégier des individus présentant les dimensions escomptées du futur arc. Selon les modalités d'acquisition de matrice, nous avons pour une bisegmentation une fourchette de 11 à 20 années de croissance et pour une multi-segmentation une fourchette allant de 33 à 50 ans dans les conditions où les individus ne subissent aucun stress. Ces temps sont donc très courts par rapport à la durée de vie d'un if.

ENTIERS				FRAGMENTS		
Intègre	Intègre ?	Billette	Indéterminé	Billette	Billette ?	Indéterminé
7	5	9	4	31	4	15

Tableau 35 : Types d'acquisition des matrices des arcs des corpus.

Un autre type de comportement conforte cette analyse : le choix de prélever intégralement un bois sans passer par une segmentation. Nous avons reconnu ce type de prélèvement dans le corpus des arcs entiers et quasi-complets (Tabl. 35). Or, en choisissant

cette option, le diamètre de bois nécessaire est sensiblement réduit : nous pouvons l'estimer entre 2,5 et 4,5 centimètres.

Nous avons donc plusieurs types de prélèvement de matrices qui concourent à formuler que la nécessité s'inscrit dans l'obtention d'une essence en particulier (l'if) mais que les caractéristiques du bois choisi ne sont pas en faveur des qualités optimales mais simplement en faveur d'individus ayant les dimensions requises pour la fabrication d'un arc. Cette diversité des modes de prélèvement montre aussi la forte pression relevant des besoins d'acquérir une telle arme. Pour limiter les temps d'attente d'une croissante idéale, des individus plus jeunes sont choisis avec lesquels sont associés des modalités différentes : individus plus mature = utilisation de la multi-segmentation, individus très jeune = prélèvement intègre, et individus entre les deux âges = utilisation de la bisegmentation.

Un autre élément de lecture aurait été d'importance dans la caractérisation de l'empressement ainsi identifié : l'état du bois au moment des premières séquences de fabrication de l'arc (à savoir un travail à sec ou à frais). Nous avons des indications pour 4 pièces uniquement : toutes portent les stigmates d'un travail effectué à frais. Parmi ces quatre vestiges, trois sont des ébauches (n° 23, n° 13 et n° F40) ce qui a permis une bonne identification des marques de travail. Notons que les modes de prélèvement sont tous représentés (multi-segmentation, bisegmentation et prélèvement intègre). Malheureusement, ce taux de reconnaissance est trop faible pour pouvoir émettre l'hypothèse d'une tendance d'un travail du bois à frais. Retenons tout de même le fait que tous les modes de prélèvement semblent concernés par ce type de comportement. Si la tendance se précisait d'un travail du bois à frais, cela ne ferait qu'accentuer la nécessité pressante de se procurer un arc dans ces sociétés.

Nous allons maintenant présenter les éléments qui concernent les traitements des surfaces avant la séquence de mise forme.

1.2.2.3. Traitement des surfaces pré- mise en forme

A partir des données précédemment exposées, nous avons pu constater l'existence d'un écorçage successif au prélèvement du bois. En effet, lorsque le travail du bois est à frais,

il n'y a pas de temps d'attente pour débiter les séquences de fabrication. L'ébranchage est effectué dans un même temps. Les techniques employées sont l'entaillage en percussion lancée et l'entaillage en influx posé parfois utilisé seules ou combinées (percussion puis influx). Ces techniques ont été aussi identifiées sur les pièces dont l'état du bois n'a pu être déterminé précisément. En revanche, il n'a été observé aucune occurrence d'utilisation de raclage dès cette séquence. Ce travail a pu être mené de façon précautionneuse puisqu'il existe trois exemples d'arcs ayant le dernier cerne de croissance bien préservé (n° 3, n° 4 et n° 9).

1.2.2.4. Mise en forme

S'il n'existe pas de rupture dans l'enchaînement des opérations lors du traitement d'un bois prélevé intègre, le travail des matrices obtenues par segmentation s'effectue lui en plusieurs temps (*Supra* 1.2.1.3.1). Nous ne tiendrons pas compte ici de cette différence car les éléments à notre disposition ne permettent pas de travailler aussi finement pour les différentes étapes de la séquence de mise en forme.

ENTIERS			FRAGMENTS		
OUI	NON	Indéterminé	OUI	NON	Indéterminé
21	0	5	21	3	35

Tableau 36 : Présence de nœuds sur les arcs et les ébauches.

Surplus nœuds régulier	Surplus nœuds irrégulier	Sans surplus
18	20	2

Tableau 37 : Travail au niveau des nœuds.

Nous avons soulevé le problème de la présence de nœuds dans le cadre du travail du bois, et nous avons pu constater à partir des éléments déterminés que quasiment toutes les pièces de bois présentent ces marques sur leurs surfaces (Tabl. 36). Les hommes de cette période n'ont donc pas recherché des matrices exemptes de nœuds. La manière dont ils ont travaillé cette anomalie a été presque systématiquement de créer un surplus de matière au contact direct du nœud. Ces observations concernent tant les matrices obtenues par

segmentation que celles issues d'un prélèvement intègre. Seul deux cas sur 40 pièces montrent un choix de ne pas créer de surplus (Tabl. 37).

Nous avons indiqué la présence d'ébauches dans le corpus retenu (2 entières et deux fragmentaires). Ces quatre ébauches ne connaissent pas le même stade d'avancement :

- une pièce (n° 13) est dans les premiers temps de la mise en forme car ses sections ne sont pas travaillées sous leur forme définitive (sections rectangulaires et trapézoïdales) ;
- une autre (n° F29) a été abandonnée avant la régularisation des surfaces du corps d'arc mais connaît ses sections définitives ;
- deux autres sont à un stade très avancé de la mise en forme puisque l'une (n° F40) possède ses sections définitives et ses surfaces régularisées alors que la seconde (n° 23) a les prémices d'un renflement au niveau de la poignée.

En fonction de ces différents stades, les informations sur les techniques sont plus ou moins explicites. En effet, plus l'arc est dans un stade avancé du travail et plus les stigmates se recouvrent voire masquent totalement toute technique antérieure. Sur les ébauches les moins avancées, il a pu être reconnu l'utilisation de l'entaillage : la première pièce citée précédemment porte les traces d'un entaillage en percussion lancée suivi d'un entaillage en influx posé, la seconde ne portant que les stigmates de l'utilisation d'un entaillage en influx posé. La troisième pièce est trop avancée dans la mise en forme pour permettre de faire la distinction entre les deux types d'entaillage puisqu'une session de raclage est venue régulariser les surfaces travaillées. La dernière ébauche est quant à elle très clairement porteuse de traces d'entaillage en influx posé très manifeste notamment dans la zone de la poignée.

	Entaillage en influx posé	Influx posé et percussion lancée	Entaillage indéterminé
Arcs du corpus	3, 4, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F10, F11, F12, F15, F16, F21, F24, F34	F49	F54, 8, 19
Total	16	1	3

Tableau 38 : Techniques pour la mise en forme.

En dehors de ces ébauches, nous pouvons nous reposer sur une vingtaine de pièces qui complètent ainsi la compréhension de l'emploi des différentes techniques. L'usage de

l'entaillage en influx posé est dominant puisqu'il est représenté sur seize arcs (Tabl. 38). Un arc porte les stigmates de l'emploi combiné des deux types d'entaillages : l'entaillage en influx posé reprend partiellement les stigmates de l'entaillage en percussion lancée antérieur. Nous ne pouvons préciser pour trois pièces le type d'entaillage employé.

Au sein de cet ensemble d'arcs, nous retrouvons l'arc de Hauslabjoch (Ötzi). Cependant, malgré la notoriété de la découverte, aucune étude s'intéressant aux techniques de fabrication n'a été entreprise. L'hypothèse véhiculée est celle de l'utilisation de l'herminette retrouvée aux côtés de la momie pour fabriquer cet arc (ce qui constituerait un entaillage en percussion lancée). Toutefois, cette hypothèse ne repose sur aucun référentiel technique permettant de la valider : il n'est jamais fait mention de comparaison avec un corpus expérimental (Spindler, 1995 ; Egg, 1997 ; Spindler, 2001 ; Fleckinger et Steiner, 1999). Nous savons en effet que des différences existent entre des traces de lame métallique et des traces de lame lithique (pour exemple Provenzano, 2001). C'est donc en toute subjectivité qu'ont été proposées ces interprétations sur les aspects techniques. A titre personnel, et compte tenu de la documentation existante, nous ne pouvons assurer une caractérisation plus précise que celle de l'utilisation de l'entaillage (Fig. 70). En effet, nous n'avons pas encore constitué de référentiel conséquent sur l'utilisation de lame métallique *versus* lame lithique, et nous ne sommes pas à même de comparer avec différents procédés d'entaillage en fonction de ce paramètre : ainsi, avons-nous des recouvrements entre l'entaillage en influx posé et l'entaillage en percussion lancée avec lame métallique ?

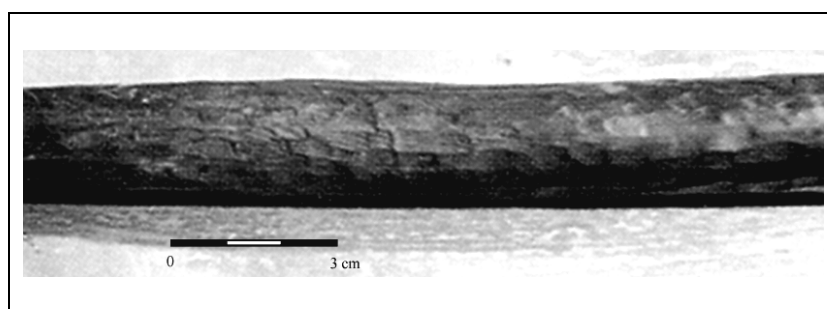


Figure 70 : Stigmates d'entaillage pour la mise en forme de l'arc d'Hauslabjoch (n° 8 du corpus) (in Spindler, 2001, modifié).

Lorsque les arcs ne connaissent pas de régularisation des surfaces postérieure à la séquence de mise en forme, l'hypothèse émise par la totalité des auteurs qui ont traité la

question de ces armes est la suivante : ce sont des objets non finis pouvant s'apparenter soit à des ébauches en cours de travail ou soit à des pièces abandonnées suite à des incidents ou à la remarque de points de faiblesse (Junkmanns, 2001 ; Spindler 2001). Pourtant, sur ces objets à l'exemple de la pièce F54 du corpus, nous avons systématiquement au moins une des extrémités des branches aménagées si ce n'est les deux⁶². Seul fait figure d'exception l'arc de Hauslabjoch qui ne porte aucun aménagement. Que pouvons-nous conclure ? Tout d'abord, cela incite à une certaine prudence car nous ne pouvons conclure avec assurance. Si l'objet devait être abandonné puisque présentant des risques dans le cadre du fonctionnement ultérieur de l'arme, pourquoi avoir aménagé les extrémités ? Cette remarque conduit plutôt à émettre l'hypothèse d'un caractère non obligatoire d'une régularisation des surfaces, notamment si celles-ci ont connu un travail d'entaillage soigné mené avec une grande régularité (dans les gestes et dans les enlèvements de matière) comme il est relevé sur les pièces du corpus en étude. Reste donc en suspens, le statut de l'arc de Hauslabjoch qui lui ne connaît aucun aménagement et fait figure de pièce totalement anecdotique dans l'ensemble des productions. Mais comme nous le précisons précédemment, un arc peut parfaitement être fonctionnel même sans aménagement puisqu'il existe des solutions assez simples pour pouvoir bander un arc (*Supra* 1.2.1.4). De plus, les stigmates du travail du bois visibles sur cette pièce sont plutôt réguliers et l'on peut constater que la morphologie générale est uniforme (cf. annexe).

1.2.2.5. Finition

La régularisation des surfaces peut s'opérer soit avant l'aménagement des extrémités des branches d'arc comme dans le cas des perforations (exemple du fragment F18) et des rainures latérales (F43), ou soit après les aménagements comme pour les morphologies en languette (F37, F41, F44, F48). Cette lecture chronologique s'appuie sur l'intégrité ou non des stigmates laissés par les techniques utilisées pour mettre en œuvre l'aménagement. Si ceux-ci ne sont aucunement repris par une abrasion ou un raclage, cela signifie qu'ils sont postérieurs à cette opération (en tenant compte du fait que, par ailleurs, les surfaces du corps de l'arc ont été traitées de la sorte). S'ils sont partiellement repris, ils sont donc antérieurs à un tel traitement.

⁶² Cela concerne tant le corpus des pièces entières ou quasi-complètes que celui des fragments d'arcs.

Quelque soit la chronologie de cette séquence, les indications sur les techniques utilisées pour régulariser les surfaces sont très imprécises : seule la technique du raclage est clairement envisagée, mais cette supposition n'est jamais appuyée par une documentation de référence tracéologique des techniques (Junkmanns, 2001). De manière indirecte, nous pouvons cependant considérer que l'usage de cette technique est présent. Les travaux menés sur les industries en matières dures animales, notamment sur le site de Chalais, proposent des éléments tracéologiques sur les défenses de suidés qui suggèrent une utilisation de ces pièces comme racloirs de surfaces ligneuses (Maigrot, 2003). Pour autant, l'usage de l'abrasion ne peut être écarté à ce jour puisque des imprécisions de lecture existent.

	Raclage et abrasion (?)	Raclage seul	Traitement indéterminé
Arcs du corpus	F12, F18, F22, F24, F37, F43, F48, 6, 6b, 7, 25	F13, F14, F25, F27, F34, F44, F49, F52, F53, F57, 8, 16, 17, 18, 22, 24	F41, 10, 11, 14, 15, 21
Sous-total	11	16	6
Total	33 sur l'ensemble des 81 pièces finies		

Tableau 39 : Estimations des techniques pour la régularisation des surfaces.

Sur au moins sur 33 pièces, une séquence de régularisation des surfaces a été identifiée (Tabl. 39). Pour 16 arcs, il est fait mention de raclage, et, pour 11 autres, la technique du raclage est envisagée mais des éléments dans les descriptions de ces arcs suggèrent une utilisation conjointe de l'abrasion sans que celle-ci soit explicitement nommée. Il faut ajouter à ces différents vestiges, six pièces dont le traitement n'a pas été décrit. Il nous semble raisonnable de considérer que, même en l'absence d'une analyse technologique approfondie, il est aisé de faire la distinction entre une surface non régularisée et une surface traitée de la sorte. Ainsi la fréquence du choix de la régularisation représenterait un arc sur trois (soit environ 40 % du corpus total étudié), et celle-ci ne revêt donc pas un caractère systématique.

Le traitement des surfaces post-aménagements des extrémités des branches peut être très restreint, l'important étant de régulariser la zone de contact avec la corde pour éviter tout phénomène d'usure. La technique principalement employée est la « taille au canif », donc un travail au plus près de la matière. Cette technique représente 85 % (55 pièces pour 6 pièces avec utilisation de l'incision ou du rainurage et 3 pièces avec perforation). De son côté, l'usage de la perforation n'a pu être finement décrite que pour une seule pièce : il s'agit d'une

perforation initialisée unifacialement. Quant aux aménagements de rainures latérales, il est difficile de discriminer à ce jour s'il s'agit de l'utilisation de la technique par incision ou du rainurage à proprement parlé.

Certains auteurs suggèrent l'utilisation du polissage comme geste de finition ultime (Junkmanns, 2001, p. 56). Cependant, la définition du polissage et les caractéristiques observables de l'utilisation d'une telle technique sont très distinctives comme nous le soulignons précédemment (*Supra* 1.2.1.4). Malheureusement, des lacunes documentaires et de référentiel technique de la part des auteurs qui l'envisagent ne nous permettent pas de confirmer ou de réfuter un tel usage. En outre, il s'est confirmé que certaines surfaces d'arc ont connues un soin tout particulier, ce point n'est pas discriminant quant à la technique employée pour y parvenir. Lors de la mise en place de notre grille de lecture, nous avons présenté des résultats sur des techniques qui, sans observation approfondie, peuvent biaiser la caractérisation par la présence de certains critères en interface (l'exemple de l'abrasion fine). Cette question d'une finition ultime des surfaces par un polissage reste donc à conforter par un référentiel technique documenté plus exhaustivement.

A partir des différents éléments que nous venons de présenter, il est temps maintenant de les relier à la question des différentes catégories de longueur d'arc. Avons-nous des différences techniques explicites qui nous permettraient de mieux cerner des contextes de fabrication voire de vocation spécifique (à des classes d'âges différentes de la population ou à des activités) ?

1.2.2.6. Des différences techniques selon les longueurs d'arcs ?

Nous avons indiqué auparavant l'interprétation (notamment proposée par Junkmanns, 2001) de la présence d'arcs d'enfants. Les arcs très petits sont-ils des pièces de jeu d'imitation ou sont-ils des armes d'initiation aux activités d'adultes ? Tout d'abord, nous montrerons notre étonnement face à l'interprétation d'arc d'enfant en bas âge avec pour seul argument jamais proposé l'exemple d'un enfant de deux ans avec arc et flèche photographié dans la Baie d'Hudson vers 1916 par R. Flaherty (Junkmanns, 2001, p. 27). Alors que cette interprétation est émise régulièrement (Cattelain, 2006 par exemple), c'est à ce jour l'unique argument extérieur à la question de la petite dimension de certaines pièces. En dehors de ce

seul exemple d'argumentaire (qui d'un point de vue ethnographique mériterait une lecture attentive car cela ne nous permet pas de raisonner sur la récurrence, sur la tendance, sur les conditions d'existence de tels arcs d'enfants⁶³), nous devons regretter l'absence d'ouverture à d'autres interprétations. Avant de proposer de nouvelles voies interprétatives, il nous semble nécessaire de revenir sur les dimensions des arcs et les classes d'âge qui leur sont associées quand la question des arcs d'enfant est abordée pour les périodes du Néolithique.

Age/période	Dimensions de l'arc
2 ans	0,46 m
3 à 6 ans	0,80 à 1 m
Adolescence	1,23 m
Adulte	1,70 m

Tableau 40 : Corrélation taille de l'arc/âge de l'utilisateur du Néolithique proposée par J. Junkmanns (2001 ; p. 40 à 42).

En observant le tableau récapitulatif 40 des interprétations de J. Junkmanns, nous constatons plusieurs incohérences :

- tout d'abord, une rupture des tranches d'âges difficilement explicable : entre 6 ans et l'adolescence, nous avons un vide catégoriel. Pourtant, l'enfant connaît une croissance physique indiscutable avant de rentrer dans l'adolescence, et si l'on admet que l'arc est adapté à la taille de l'individu qui l'utilise, nous devrions avoir des classes intermédiaires dans l'interprétation proposée. De même, la césure entre l'adolescence et l'âge adulte nous semble plus que relative par manque de référencement explicite.
- de cette rupture des tranches d'âges, nous avons pour résultante une mise en exergue des périodes les plus jeunes d'un individu. En somme, comme l'objectif est de parler des plus petits arcs et de leurs utilisateurs potentiels, l'accentuation de la classe d'âge entre 2 ans et 6 ans est manifestement le moyen le plus assuré pour appuyer le discours interprétatif.

⁶³ Nous pouvons d'ores et déjà spécifier que l'existence de très petits arcs d'enfant n'est observable que dans les cultures matérielles des peuples de l'Arctique (Birket-Smith, 1945 ; Csonka, 1988 ; Fitzhugh et Crowell, 1988 ; Mathiassen, 1928 ; Murdoch, 1890 ; Nelson, 1899). Cela s'apparente donc à une spécificité fortement contextuelle pour des populations dont les contraintes environnementales sont importantes. En dehors de cette zone géographique, les arcs sont plus grands et généralement destinés à des enfants dont l'âge le plus jeune se situe entre 6 à 8 ans. Choisir uniquement cet exemple s'avère donc peu représentatif des comportements humains et ne pas l'associer avec un discours critique biaise assurément la lecture interprétative pour les populations bien plus anciennes.

- l'absence de représentation de tranches d'âges génère une carence au niveau des catégories de longueurs. Or, comme nous l'avons exposé lors de l'étude des longueurs d'arcs entiers ou quasi-complets, il n'existe pas de lacune dimensionnelle puisque la courbe des longueurs progresse assez régulièrement entre 0,46 et 2,09 mètres.

Suite à cette proposition interprétative et aux incohérences qu'elle revêt, nous percevons toute la subjectivité développée lorsqu'est abordé cette question de savoir à quoi correspondent ces arcs très courts.

Pour la classe d'âge la plus jeune (que nous comprenons entre 2 à 6 ans), il nous semble indispensable de prendre en compte les capacités psychomotrices réellement déployées par des enfants de cette tranche d'âge. Les principes de coordination entre les deux membres (soit en supérieur et soit en inférieur) sont totalement acquis pour la quatrième année de vie d'un individu, et ceux qui concernent une gestion simultanée des membres inférieurs et supérieurs pour une action où il est nécessaire de dissocier la position et le geste (comme c'est le cas dans la pratique de l'archerie) ne s'acquièrent de façon effective que vers l'âge de 6 ans (Lacombe, 2005, p. 61-65). Ceci nous porte à estimer que la maturité physique nécessaire pour véritablement déboucher sur un authentique apprentissage n'est accessible qu'à partir de la sixième année. Cette appréciation est très largement corroborée par les observations de populations historiques ou ethnographiques dans différents points du monde : pour exemple, l'apprentissage dans de nombreuses populations autochtones d'Amérique du Nord vers l'âge de 6-7 ans, ou encore chez les Zambales de Manille vers l'âge de 7-8 ans (Hansard, 1861 ; intégralité du chapitre « Juvenile bowmen » p. 1-72). Cet apprentissage a par ailleurs parfois une application directe très rapide : les enfants Bashkirs près du lac d'Aral ne sont nourris que par le résultat de leur propre chasse dès l'âge de 7/8 ans (*Ibid* ; p. 16). En tout état de cause, si les arcs très courts de notre corpus sont destinés à des enfants d'âge inférieur à 6 ans, ils ne peuvent être considérés comme des arcs d'initiation à l'archerie (puisque les enfants de cette tranche d'âge n'ont pas encore les capacités nécessaires) mais serait à assimiler à des pièces de jeu d'imitation du monde des adultes à l'image de l'exemple suivant : « No sooner does the infant walk, than, actuated by the spirit of imitation peculiar to that age, he watches his father as he arms himself for the chase, and following his footsteps beneath the tall forest tree,

earnestly begs from him a mimic bow and arrows »⁶⁴ (Hansard, 1861, p. 21). Si nous laissons cette hypothèse de côté, et si nous nous penchons sur d'autres destinations fonctionnelles possibles, nous avons autres trois interprétations envisageables : soit un archet à feu, soit un archet de perforation ou soit un arc musical. Même sans développer plus en détail chacune des possibilités, nous nous rendons bien compte que, finalement, ce qui pourrait constituer des éléments discriminants ne se retrouve pas uniquement dans les dimensions de la pièce observée mais aussi dans des aménagements spécifiques à celle-ci : une poignée, par exemple, peut-elle être présente sur des archets (à feu et de perforation) ou sur des arcs musicaux ? Existe-t-il des contraintes d'aménagement différentes selon la vocation fonctionnelle ?

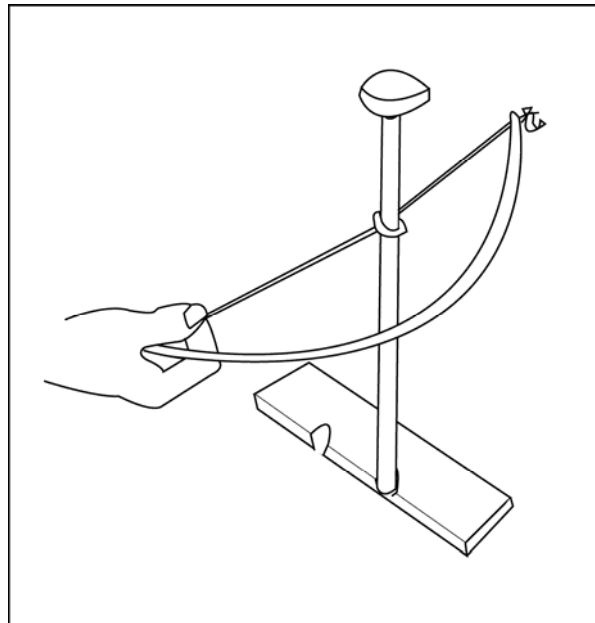


Figure 71 : Mode de préhension d'un archet à feu
(la seconde main se posant sur le pommeau de la tige activée par l'archet).

Dans le cadre de l'utilisation d'archets à feu mais aussi d'archets de perforation, la préhension se situe à l'une des extrémités de l'archet (Fig. 71). Il n'est donc pas nécessaire de matérialiser en partie centrale de la pièce un espace de préhension spécifique. Pour maintenir cette hypothèse d'archets à feu ou de perforation, nous devons donc retenir strictement les

⁶⁴ Peu de temps après que l'enfant marche, poussé par l'esprit d'imitation propre à cet âge, il observe son père comme il s'arme pour la chasse, et suivant ses traces sous les grands arbres de la forêt, il le supplie ardemment pour avoir une imitation d'arc et de flèches.

pièces qui ne portent pas d'aménagements de ce type. Nous excluons ainsi l'arc de Horgen-Scheller (n° 14) et un des arcs de Zurich-Mozartstrasse (n° 21) qui se trouvent être les arcs présentant les longueurs les plus courtes (46 centimètres et 57 centimètres respectivement) et qui portent cependant des aménagements de la poignée par renflement (pour le premier) et par étranglement (pour le second). Il reste de ce fait quatre pièces dans la catégorie qui nous intéresse (n° 22, 5, 20 et 24). Mais si nous considérons la question des dimensions, nous devons en écarter trois : leurs longueur est trop importante pour constituer des objets manipulables tout en assurant l'intégrité fonctionnelle⁶⁵. Au-delà de 70 centimètres de longueur (pour un objet non bandé), les pièces sont beaucoup trop grandes pour diriger une série de geste en continu permettant de garantir le fonctionnement en va-et-vient nécessaire. Il ne subsiste qu'une seule pièce (n° 24 ; Zurich-Seefeld) du corpus des arcs très courts qui, par ses dimensions (71 cm non bandée) et son absence d'aménagement, pourrait avoir pour destination fonctionnelle d'être un archet à feu ou de perforation. Nous n'écarterons pas, pour autant, l'hypothèse qu'il puisse s'agir d'un arc.

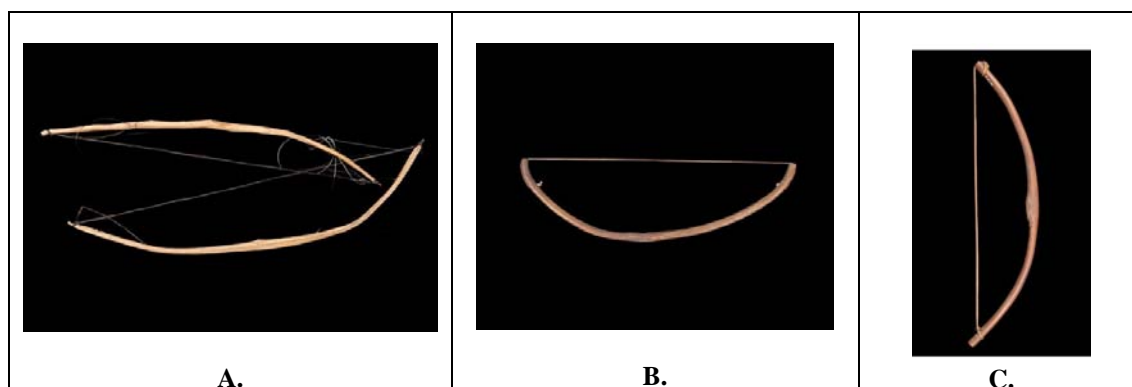


Figure 72 : Arcs musicaux.

A. Gaykuru (Argentine, Formosa) ; B. Pygmée (Gabon) avec résonateur buccal ; C. Teke (Congo) ;
Musée du quai Branly, Paris (© Musée du quai Branly).

Concernant l'hypothèse d'arcs musicaux, et si l'on ne tient pas compte de ceux qui présentent une structure creuse dans laquelle le musicien souffle ou encore ceux qui possèdent une caisse de résonance, nous avons épisodiquement des pièces qui portent un aménagement

⁶⁵ Lors de la mise en place de nos référentiels, nous avons constaté que la différence de longueur entre l'arc au repos et l'arc bandé s'exprimait par un écart dans une fourchette de 5 à 15 cm en moyenne (et ce quelque soit les longueurs au repos comprises entre 40 et 100 centimètres). C'est donc en tenant compte de la déperdition de longueur de la pièce bandée que nous avons estimé les pièces à soustraire.

de poignée centrale (Fig. 72). Les longueurs peuvent être très variables et dépendent du positionnement du musicien. Nous pouvons avoir à la fois l'arc musical mais aussi un archet pour jouer de cet instrument. Compte tenu de ces constatations, il nous semble que les quatre arcs très courts non aménagés de notre corpus rentrent dans ce domaine d'hypothèse.



Figure 73 : Pratique de la saignée avec un archet par deux enfants de Nouvelle-Guinée (Haddon, 1901).

En dehors des hypothèses que nous avons signalées, il existe deux autres voies interprétatives supplémentaires pour lesquelles il nous est difficile de développer une argumentation plus étayée. Dans le premier cas, il s'agit de la fabrication d'arcs miniatures spécifiquement dédiés à une utilisation lors de rites magiques. Cette pratique a été reconnue chez certaines ethnies d'Afrique du Sud et ces objets se retrouvent dans bon nombre de collections ethnographiques dans le monde (Leakey, 1926, p. 285). La dernière hypothèse trouve ses fondements dans une procédure chirurgicale mentionnée en 1901 : l'utilisation d'un archet pour la pratique de la saignée (Haddon, 1901 ; Fig. 73). Retenons tout de même que, dans ce cas précis, l'archet utilisé n'est pas un élément monoxyle mais constitué par plusieurs nervures de feuilles de cocotier assemblées aux deux extrémités. Aussi, s'il est vrai que les dimensions de ces objets correspondent sensiblement à celles des arcs très courts, il nous

semble qu'à ce jour, nous manquons considérablement d'arguments pour maintenir de telles interprétations fonctionnelles.

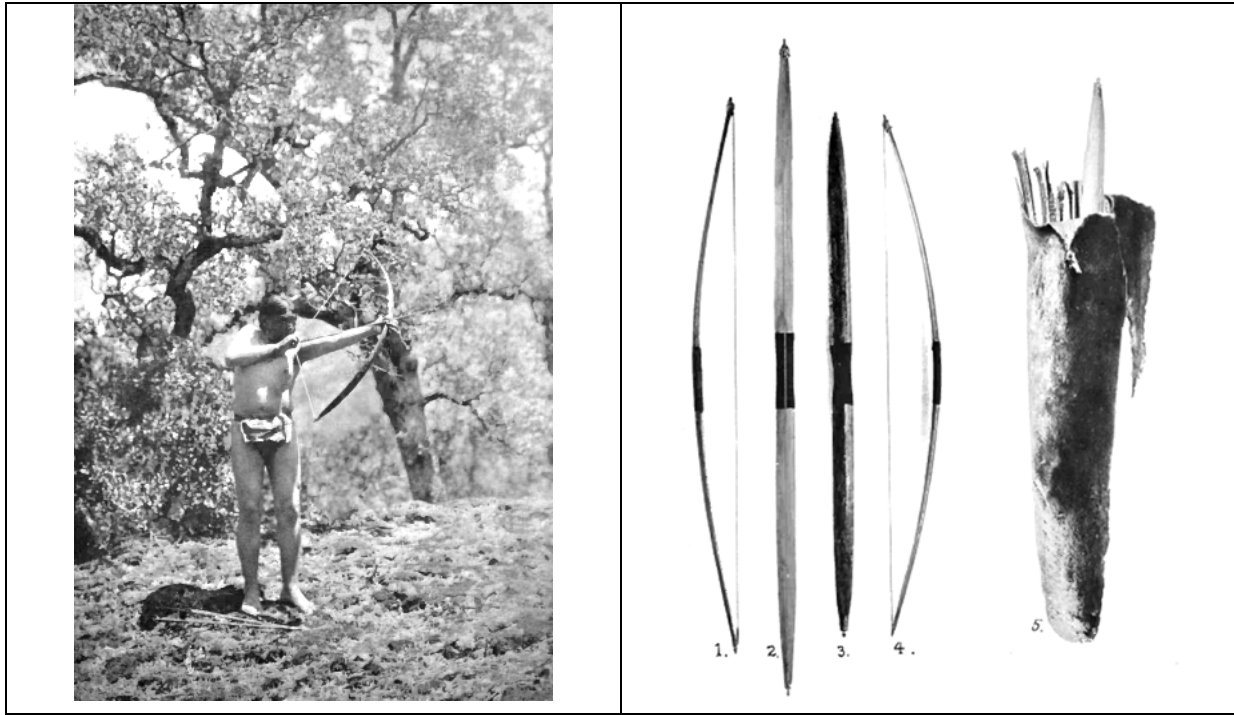


Figure 74 : Ishi tirant avec un de ses arcs courts (à gauche) et arcs d'Ishi conservés au Musée d'Anthropologie de l'Université de Californie (à droite ; 1. arc de 1,21 m, 2. arc de 1,38 m, 3 et 4. arcs de 1,12 m, 5. carquois indigène Yahi contenant des flèches et un arc fabriqués par Ishi) (Pope, 1918).

En ce qui concerne à présent les arcs courts (dans notre distinction, des arcs dont les longueurs sont comprises entre 1 et 1,50 mètres), nous sommes dans la catégorie attribuée à des archers adolescents par J. Junkmanns. Les connaissances et la documentation existantes sur l'archerie et son histoire, nous conduisent à reconnaître que l'usage par des adultes d'arcs de longueur inférieure à 1,50 mètres est observable de manière récurrente : par exemple, quasiment toutes les ethnies Paléo-indiennes d'Amérique du Nord utilisent des arcs courts (Hansard, 1861). Le monde toxophile a pour témoignage le plus connu l'exemple d'Ishi et de l'archerie Yahi décrit dans le récit de S. Pope (Pope, 1918 ; Fig. 74).

Ces différentes références d'arcs courts à simple courbure utilisés par des adultes contribuent à engager une certaine prudence quant à l'attribution de la taille d'un arc à un âge spécifique ou à une morphologie physique propre. Ceci d'autant plus qu' « un arc court est

plus facile à manier, que son transport est moins encombrant et que sa vitesse de flèche est plus rapide, cependant que les arcs longs sont plus stables, vibrent moins et il y a moins d'interférences entre les doigts et la corde. Des branches longues encaissent mieux les contraintes et durent donc plus longtemps. » (Mailly, 2000-2003). En ce sens, nous pouvons envisager une complémentarité fonctionnelle entre l'utilisation d'arcs courts et l'utilisation d'arcs longs qui serait liée à des activités différentes et aux besoins spécifiques qui leur sont associés (par exemple pour la chasse, un arc silencieux est un atout déterminant).

Néanmoins, comme nous n'avons pu accéder à une documentation détaillée sur la taille des arcs d'initiation dans les sociétés (historiques ou ethnographiques) pratiquant l'archerie de façon traditionnelle, nous ne pouvons pas en discuter au regard de notre propre corpus. Cette hypothèse d'arc d'initiation pour les enfants et les jeunes adolescents reste donc envisageable mais demeure fort peu argumentée à ce jour.



Figure 75 : Archer Caboclo d'Amérique du Sud (Blüchel, 1999, p. 282 ; dessin J. B. Debret).

De manière générale, nous avons tenté de poser le problème de la diversification des tailles des arcs de façon la plus objective possible. La lecture strictement basée sur un principe relationnel de la taille de l'arc liée à la taille de l'individu révèle une impasse méthodologique majeure comme nous l'avons révélé au cours de notre questionnement et comme le montrent les différents exemples d'arcs très grands d'Amérique du Sud (moyenne de 3 mètres de long ; Fig. 75). Cependant, si nous avons donc dû comprendre toute l'étendue de la production des

arcs par des sociétés différentes dans le temps mais aussi dans l'espace, nous n'avons basé notre approche que sur les mêmes éléments de discussion que ceux abordés par les préhistoriens, à savoir des éléments morpho-dimensionnels. Il convient donc de revenir sur cette question des différences entre les catégories de longueur d'arc à partir de la lecture des éléments techniques de la fabrication, ceci notamment par la reconnaissance de différences caractéristiques et explicites entre les trois catégories.

L'affinement de la résolution du champ des possibilités fonctionnelles des arcs très courts doit dorénavant passer par une lecture fine des gestes techniques et de l'investissement déployé dans la fabrication de ces pièces. Si des différences explicites sont observables, cela nous permettra peut-être de réduire au final le domaine hypothétique.

Alors que nous avons constaté une forte disparité informative du niveau technique dans la littérature, il reste cependant possible de traiter de l'existence ou non de différences notables entre les catégories de longueurs d'arc. Par le biais d'un tableau récapitulatif des différentes données existantes sur lesquelles une comparaison peut être menée, nous pouvons esquisser l'hypothèse d'un déploiement technique équivalent pour toutes les catégories (Tabl. 41).

	Traitement des noeuds	Techniques de mise en forme	Régularisation des surfaces	Régularité des surfaces	Techniques d'aménagement des extrémités des branches
Arcs très courts	Par surplus	Problème de détermination	Raclage : 2 ; technique indéterminée : 2	3 irrégulières pour 2 régulières	« taille au canif »
Arcs courts	Par surplus	Problème de détermination	Raclage : 1 ; Raclage et abrasion : 3 ; technique indéterminée : 1	1 irrégulière pour 3 régulières	« taille au canif » quasi-exclusive
Arcs longs	Par surplus	Entaillage en influx posé et entaillage indéterminé	Raclage : 3 ; Raclage et abrasion : 1 ; technique indéterminée : 2	5 irrégulières pour 7 régulières	« taille au canif »

Tableau 41 : Comparaison des éléments techniques selon les différentes catégories de longueurs d'arc.

Ce tableau retranscrit de grandes similitudes techniques entre les différentes catégories de longueur. En somme, aucune catégorie ne se particularise par un fort investissement ou par un sous-investissement technique. L'ensemble des productions d'arc suit donc sensiblement les mêmes règles de fabrication, et ce quelque soit la catégorie.

Cette homogénéité sous-entend deux aspects d'importance dans la lecture du contexte de production :

- nous avons des facteurs d'arcs qui, quelque soit le degré d'investissement déployé, répondent techniquement aux principes de fonctionnement de cette arme ;
- et, second point, cette bonne évaluation de ce qui est nécessaire au bon fonctionnement de l'arc ne peut être que le résultat d'une transmission précise des connaissances techniques, voire d'une pratique de l'archerie par le concepteur lui-même.

Nous ne sommes pas dans un contexte de fabrication qui s'alimente par un acquis empirique mais qui se développe dans un système plus global des connaissances : reconnaître les qualités des essences, les différencier, apprendre les différentes techniques et leur apports quant à la réalisation de l'objectif, connaître les outils, maîtriser ses gestes, s'adapter selon les événements de la production notamment face aux incidents, adapter l'objectif selon l'individu qui va le faire entrer en fonction, ... Cela signifie donc un minimum d'apprentissage et une certaine maturité pour gérer les différents points qui entrent en ligne de compte dans la fabrication. Nous n'avons donc pas ici des arcs fabriqués par des jeunes enfants, comme nous pouvons le reconnaître dans certaines sociétés (exemple des Baris, en Colombie et en limite du Venezuela). De ces arcs fabriqués par la tranche d'âge la plus jeune d'un groupe⁶⁶, rares sont ceux qui remplissent les qualités requises pour un fonctionnement dans le cadre d'une initiation de la pratique de l'archerie : ce sont des pièces de jeu d'imitation du monde des adultes. Aussi, dans ces sociétés, au stade de l'initiation au maniement de cette arme, les parents (le père de manière générale) interviennent dans la fabrication (Pinton, 1965, p. 270).

A ce stade de réflexion, nous nous trouvons face aux limites informatives : si nous pouvons exclure les plus petits arcs néolithiques d'une fabrication infantile, nous ne pouvons pas les écarter d'une fabrication mixte (enfant et adulte) ou strictement menée par les adultes. Quoiqu'il en soit, la grande unité des modalités et des niveaux techniques est un point fort de

⁶⁶ Dans ces sociétés, les arcs d'enfants sont appelés *aktranina* et les arcs d'adultes *karina*.

la discussion. Car même dans les cas d'un investissement moindre dans la fabrication, nous avons pu observer un niveau égal dans le domaine technique : les gestes sont autant assurés techniquement et nous n'avons pas de gestes moins confirmés dans la qualité de la mise en œuvre. Nos constatations sont en faveur d'une réduction du temps de fabrication avec pour objectif la réunion des éléments les plus indispensables au fonctionnement correct de cette arme. C'est pourquoi la finition ultime d'un arc (par une abrasion fine notamment), constitue donc plus une valeur ajoutée en termes d'esthétisme de l'objet qu'un acte de mise en conformité en faveur de l'usage de celui-ci. La faible représentation d'une telle intention dans le corpus des arcs entiers ou quasi-complets (3 pour 23 au total soit 1 long (n°7) et 2 courts (n°6b et 25) confirme le caractère exceptionnel de cette modalité et le fait qu'elle ne soit pas liée à une catégorie de longueur particulière. Aussi, à la suite de ces constatations, nous devons admettre que nous ne pouvons pas soutenir une réflexion sur ce critère de la finition finale de l'arc et notamment qu'elle puisse être l'apanage d'arcs destinés à des adultes : des arcs longs tels ceux de Chalain (n°3 et n°4) et celui de Rotten Bottom (n°12) qui connaissent les plus grandes longueurs (entre 190 et 209 centimètres) ne peuvent être destinés qu'à des adultes, ne serait-ce que pour des problèmes de manipulation lors du fonctionnement de l'arme. Or, ils ne connaissent pas cette étape ultime de finition.

Ainsi, nous nous rendons bien compte que l'homogénéité des bases techniques de la fabrication tend à incliner nos propos au crédit de facteurs d'arcs sensiblement aguerris à l'exercice de la fabrication, et ce quelque soit l'objectif attendu (un arc long, un arc court ou un arc très court). Aussi, si des arcs pour des enfants très jeunes dont la vocation serait des pièces pour jeu d'imitation existent au Néolithique, il faut reconnaître que ceux-ci sont fabriqués par des individus connaisseurs (des adultes mais tout autant sans restriction possible des adolescents) et que, de ce fait, ils répondent aux principes fonctionnels de l'arme. La distinction entre des pièces de jeu et des armes d'initiation est donc malaisée puisqu'elle ne peut ni reposer sur les qualités techniques développées, ni se baser sur les longueurs des arcs comme nous l'avons exposé précédemment.

Ainsi, nous avons remarqué lors de la question des différentes catégories de longueurs que les arcs courts constituaient une catégorie singulière par rapport aux deux autres : discordances dans les rapports longueur/largeur, nombreux rapports incohérents dans le cadre d'une progression exponentielle (en sachant que ceux-ci ne concernent pas les ébauches précisément reconnues dans cette catégorie), hétérogénéité dans les choix de morphologie de

section d'arc et dans les correspondances de celles-ci entre les différentes parties du corps d'arc, hétérogénéité et grande diversité des types d'aménagements des extrémités des branches d'arc. De ces différents points, qui isolaient totalement cette catégorie d'un point de vue purement morphologique, nous pensions retrouver des différences dans le domaine technique. Force est de constater que ce n'est pas le cas : cette catégorie recouvre pleinement, sans distinction et sans nuance, les observations qualitatives des deux autres catégories. Avons-nous ici une catégorie qui constituerait le cadre d'une expression originale des fabrications ? Est-ce que le choix de fabriquer un arc court autorise davantage de libertés morphologiques par rapport aux deux autres catégories qui seraient, elles, plus assujetties à des conventions ?

Nous sommes maintenant dans les limites explicatives de notre démarche. Après avoir exploré les hypothèses fonctionnelles, nous avons conclu que les arcs remplissaient les nécessités requises pour entrer en fonction en tant qu'arme, quelle que soit la catégorie de longueur à laquelle ils appartiennent. Mais nous proposons d'exclure des utilisateurs les très jeunes enfants pour lesquels l'arc n'a pas la nécessité d'être fonctionnel puisqu'ils n'ont pas les capacités requises pour l'utiliser en tant qu'arme et que cet objet s'inscrit dans le jeu d'imitation. Il reste donc trois classes de la population concernées : les enfants à partir de 6 ans débutant une initiation à cet armement, les adolescents et les adultes. La grande unité technique suggère que les facteurs d'arc ont des compétences de niveau égal et que celles-ci sont d'un niveau de connaissance accompli dans la fabrication ; cela exclu donc les enfants débutant à peine leur initiation des potentiels fabricants. En somme, dans cet apprentissage de l'archerie au Néolithique, on ne demanderait pas à l'enfant à fabriquer lui-même son arc. Maintenant que nous pouvons éliminer ce critère de lecture, puisque nous ne pouvons pas nous baser sur des facteurs d'arcs (de niveaux et d'expériences différentes) dans la discrimination d'individus concernés par l'utilisation de l'arc, nous sommes à un niveau hypothétique où les arguments nous manquent terriblement. La question de la dévolution des arcs fabriqués dans ces populations est actuellement difficilement dénouable. Pourquoi avons-nous des catégories de longueur si différentes et ne reposant pas toutes sur des mêmes bases morphologiques ? Ces catégories sont-elles le reflet d'activités différentes : un type pour l'apprentissage, un type pour la chasse, un type pour la « guerre » ?

Cette question sera reprise dans le prochain chapitre quand nous traiterons des hommes blessés par des flèches. Mais il nous semble qu'aparavant, il est important de faire

un bilan sur le développement chronologique de la production des arcs, et ainsi de distinguer si certaines catégories ne sont pas limitées dans le temps, ce qui pourrait expliquer des disjonctions de traditions de fabrication.

1.3. Une lecture synthétique et globale sur la chronologie

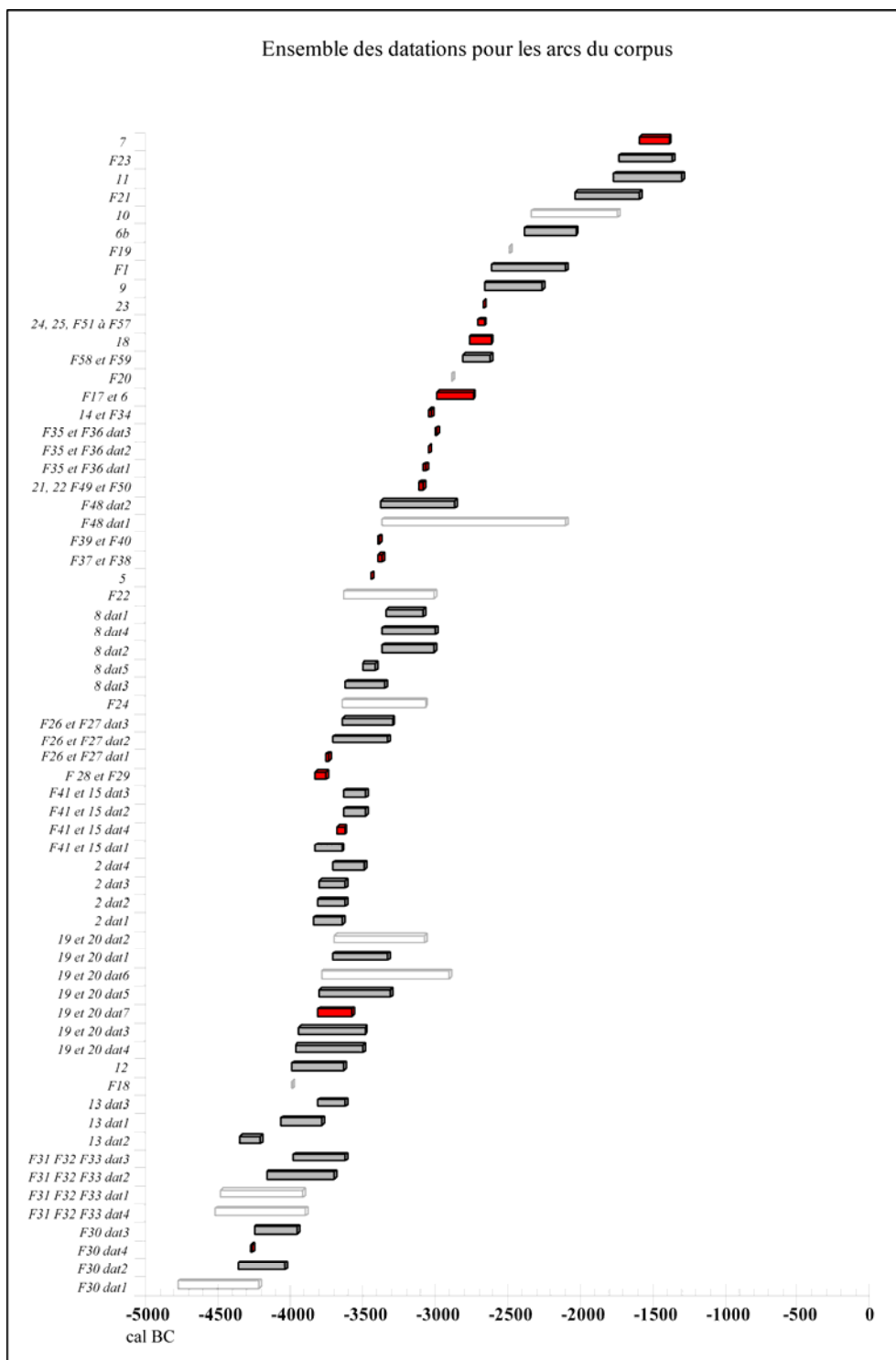
Des tentatives de lecture d'une évolution des arcs néolithiques ont été esquissées mais, comme nous le remarquons lors de l'approche technologique, elles ne comprennent pas une large part du corpus existant et ne sont pas exhaustives sur les critères retenus quant à une lecture chronologique (Clark, 1963 ; Cattelain, 2006 ; Junkmanns, 2001). Dans certains cas, les propos sont en faveur d'une lecture proprement évolutionniste des productions d'arcs et concluent même à des césures franches dans la profondeur du temps : « Au début du 4^e millénaire, notamment dans la culture de Cortaillod, les arcs sont droits et de section plan-convexe. Par la suite (cultures de Pfyn, Horgen, Lüscherz, Chalcolithique), ils sont droits ou bipales, de section plan-convexe ou concave-convexe ; [...]. » (Cattelain, 2006, p. 57). Toutefois, ces différentes approches ne reposent pas sur un travail très explicite sur les datations⁶⁷ : nous n'avons pas de présentation précise, dates par dates, sites par sites, objet par objet, de ce qui est véritablement considéré par ces auteurs. La base de ces réflexions est donc extrêmement fragilisée de ce fait.

Nous proposons donc de reprendre cette lecture en nous attachant aux éléments que nous avons isolés aux cours de nos études en tentant de les replacer chacun dans la chronologie. Mais auparavant, la projection graphique des différentes dates disponibles⁶⁸ (selon des datations relatives et absolues) permet de dresser l'étendue des productions mais aussi leur continuité dans le temps (Graph. 7). En effet, nous n'avons pas de rupture temporelle expressive ; et même en isolant les datations aux écarts les plus importants, la courbe temporelle permet de suivre les productions sur 3500 ans (-4800 BC/-1300 BC). Cette simple constatation va nous permettre, lors de la lecture chronologique des éléments

⁶⁷ J. Junkmanns propose un tableau succinct portant sur 22 sites avec 7 datations précises, 7 datations approximatives, et 8 datations inconnues (Junkmanns, 2001, p. 36).

⁶⁸ Sur les 85 pièces du corpus, 58 sont datées mais 27 datations sont finalement imprécises.

distinctifs (aménagements ou non des extrémités des branches et de la poignée, taille des arcs), de mieux considérer la pertinence d'éventuelles césures.



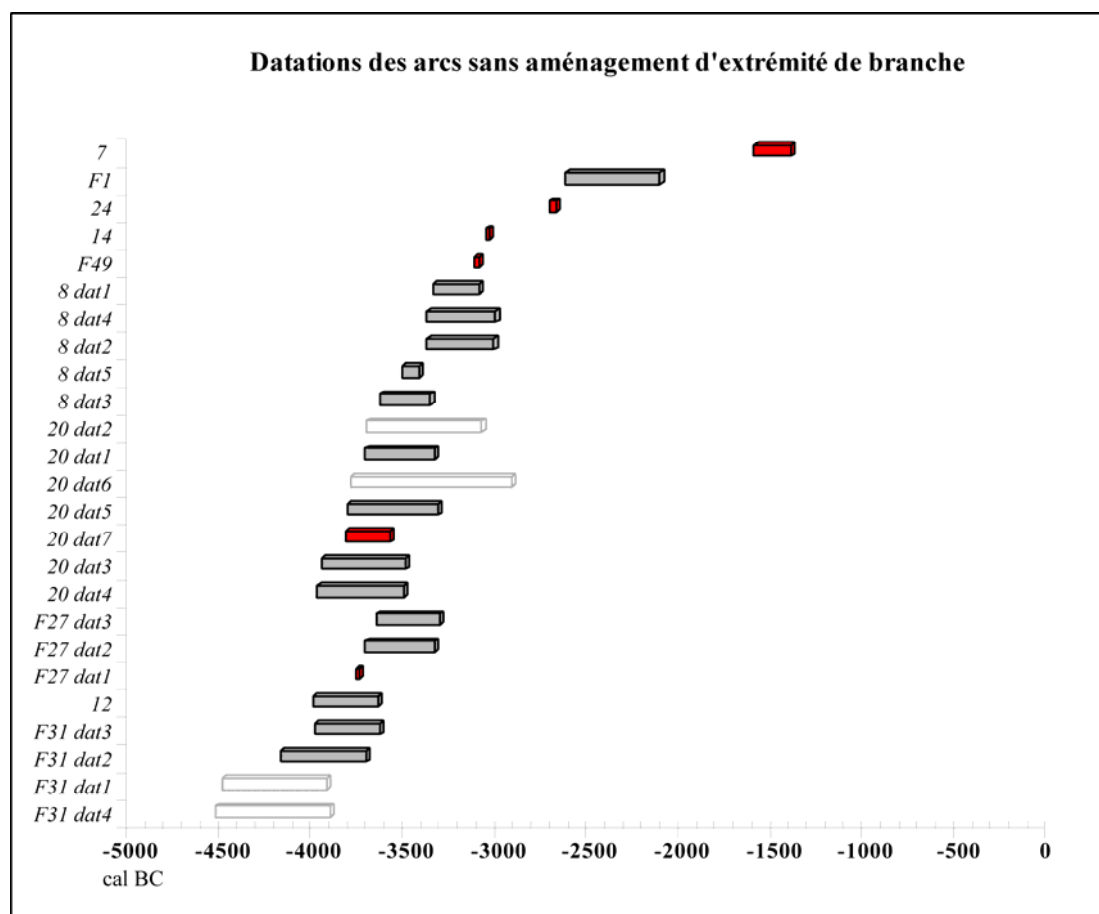
Graphique 7 : Projection de l'ensemble des dates (absolues calibrées et dendrochronologiques) des arcs du corpus.

1.3.1. Les différents types d'aménagement sont-ils des « traceurs » pour une reconnaissance chronologique ?

Nous allons nous attacher aux aménagements des extrémités des branches d'arc dans un premier temps, puis aux aménagements de la zone centrale du corps d'arc.

1.3.1.1. Les aménagements des extrémités des branches d'arc

Commençons tout d'abord par le choix de ne pas aménager une des extrémités des branches d'arc.



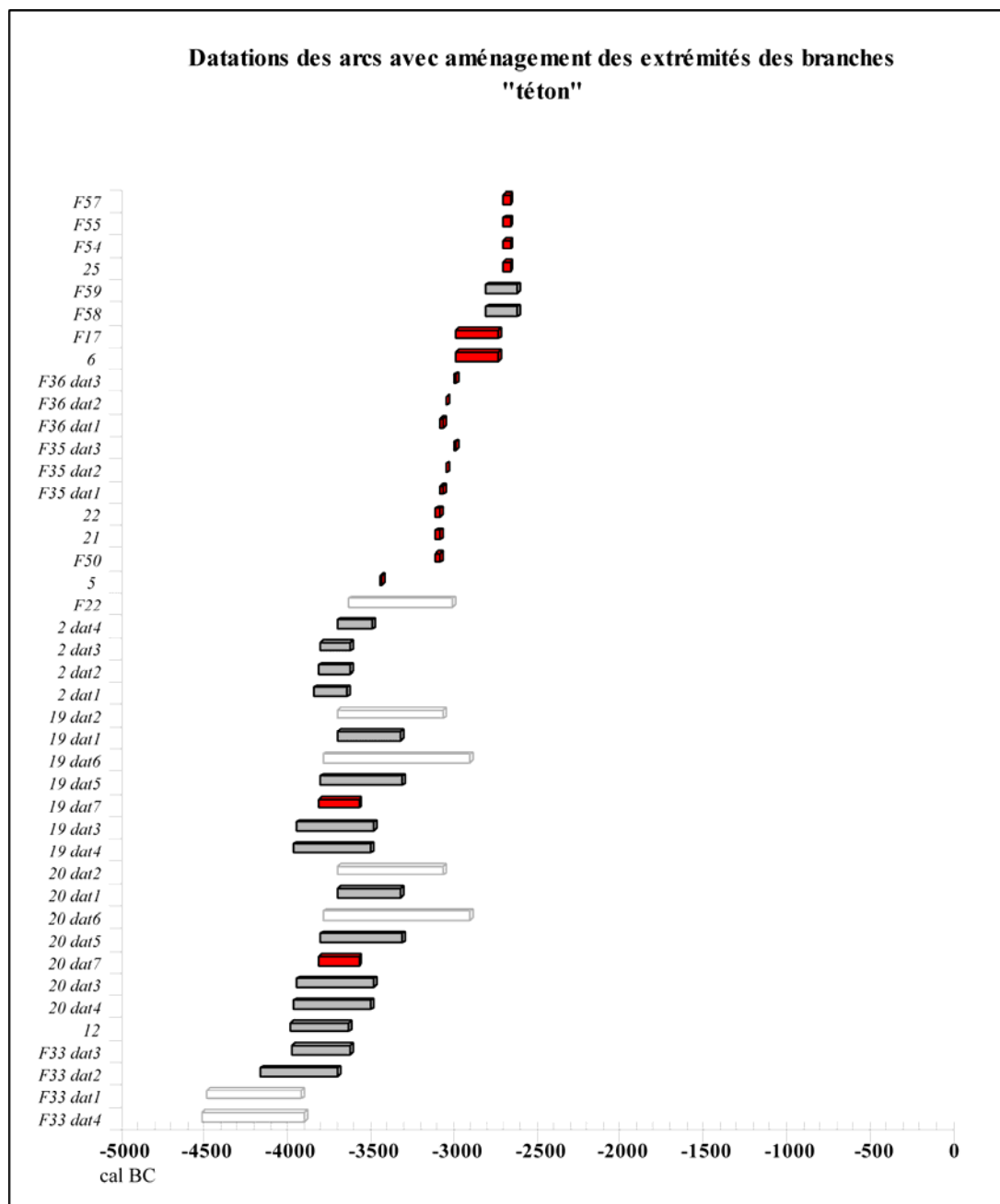
Graphique 8 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une extrémité non aménagée.

Au travers du graphique 8, qui est basé sur les dates de 10 pièces (sur les 12 pièces concernées seules deux ne sont pas datées), nous pouvons remarquer une représentation chronologique plutôt linéaire avec la présence d'une concentration des dates au 4^e millénaire BC. Quelques apparitions marginales de ce choix sont discernables dans une chronologie plus récente (pièces n° 7, 24 et F1 du corpus), à partir -3000 BC. Ce type de comportement (aménager une extrémité et en garder une autre non aménagée) est donc commun dans une fourchette chronologique comprise entre -4500 et -3000 BC sans qu'il soit possible d'en conclure à une véritable règle pour autant. Notons toutefois le cas exceptionnel de l'arc n° 8 (celui d'Otzi) qui, lui, présente les deux extrémités non aménagées et pose, pour différents auteurs, le problème de son état de finition (cf. *Infra* chap. 3).

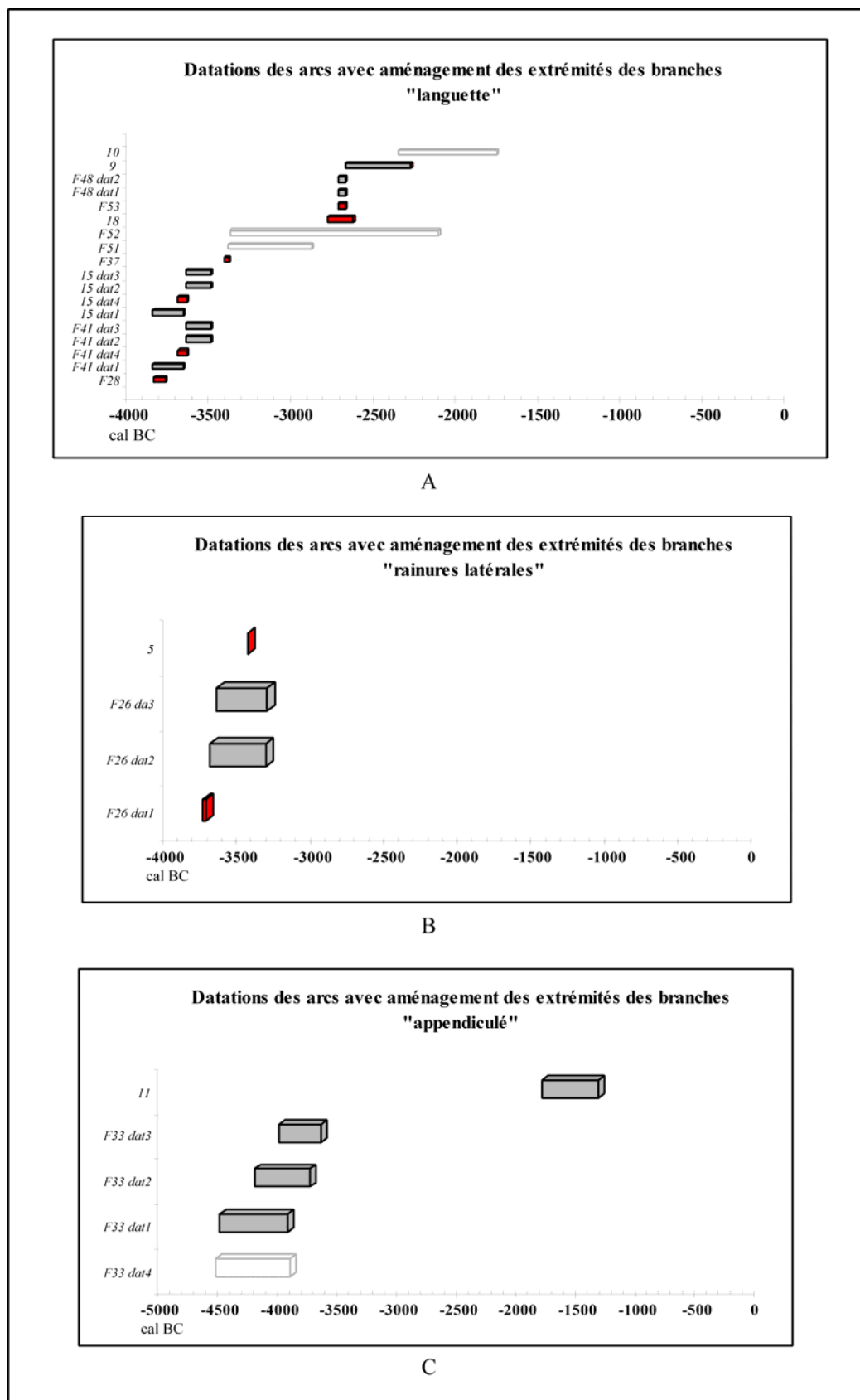
L'aménagement de tétons aux extrémités s'étend sur une fourchette chronologique très étendue depuis la transition 5^e/4^e millénaires jusqu'au milieu du 3^e millénaire (Graph. 9 ; basé sur 20 pièces datées sur 37 cas relevés). Une petite césure chronologique existe entre -3300 et -3100 BC (si l'on s'en tient aux dates possédant des écarts inférieurs à 500 ans) dont il semble difficile d'apprécier véritablement le sens puisque nous sommes en présence d'un phénomène de plateau dans la courbe référence du radiocarbone (cf. Evin, 2002 ; Stuiver et Becker, 1993 ; Stuiver *et al.*, 1998 ; Reimer *et al.*, 2004). En revanche, la rupture nette au cours du 3^e millénaire, aux alentours de -2600 BC est, elle, hautement significative d'un changement des comportements d'aménagement des branches. Précisons à cet égard qu'entre -3100 et -2600 BC, les dates comprises sont essentiellement obtenues par dendrochronologie ce qui assure la validité de notre observation. Nous pouvons donc envisager que le fait d'aménager des tétons est un élément de tradition technique hérité depuis au moins le 5^e millénaire et très nettement suivi au cours du 4^e millénaire jusqu'au milieu du 3^e millénaire. Les cultures du Bronze ancien et moyen européens préféreront donc d'autres options d'aménagement des branches.

La projection des dates de l'aménagement de languette (11 pièces datées sur 19 exemplaires) rencontre elle-aussi le même phénomène de plateau que précédemment évoqué (Graph. 10, A). Cette rupture temporelle (en écartant les dates avec les écarts supérieurs à 500 ans) reste donc difficilement interprétable. Les débuts de l'usage de ce type d'aménagement se positionne très clairement au cours de la première moitié du 4^e millénaire (vers -3800 -3700 BC), il s'agit donc d'une introduction propre à ce millénaire. Ensuite, il perdure jusqu'au 3^e millénaire. La fin de l'usage de cette solution d'aménagement semble s'effectuer au cours de la deuxième moitié du 3^e millénaire mais, ici encore, la date la plus récente est positionnée sur

un des plateaux de la courbe de référence radiocarbone (dans la seconde moitié du 3^e millénaire, approximativement -2400 -2300 BC ; cf. Evin, 2002 ; Stuiver et Becker, 1993 ; Stuiver *et al.*, 1998 ; et Reimer *et al.*, 2004).



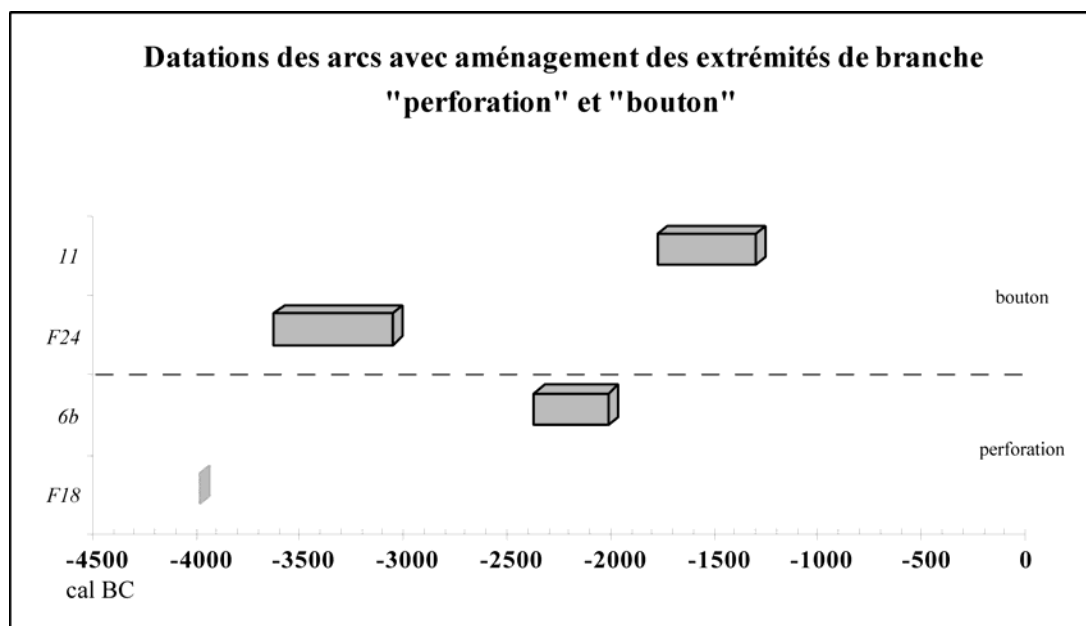
Graphique 9 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc portant un aménagement des extrémités des branches de type « téton ».



Graphiques 10 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc portant un aménagement des extrémités des branches de type « languette » (A), « rainures latérales » (B) et « appendiculé » (C).

Aménager des rainures latérales sur les branches est une option qui est, elle aussi, propre au 4^e millénaire (Graph. 10, B). Même si ce comportement est au final anecdotique car peu représenté (7 exemplaires dont seulement 2 datés), il n'en demeure pas moins intéressant comme alternative à des aménagements plus laborieux comme les tétons.

Le graphique concernant l'aménagement appendiculé, bien que peu représentatif car il ne concerne que deux pièces (sur les trois exemplaires reconnus), nous permet de constater que cet aménagement était déjà en usage à la transition du 5^e/4^e millénaires et qu'il a été utilisé au moins une fois au cours du second millénaire (Graph. 10, C). Du vide chronologique existant entre ces deux extrêmes, nous ne pouvons bien évidemment rien envisager car le nombre d'exemples est bien trop faible.



Graphique 11 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc portant un aménagement des extrémités des branches de type « bouton » et « perforation ».

Nous devons faire la même constatation que précédemment sur la question de la représentation quantitative des aménagements en bouton et avec une perforation (4 pièces au total, toutes datées). En effet, les vides chronologiques importants sur le graphique ne sont le reflet que de cette situation (Graph. 11). Toutefois, nous ne devons pas négliger les observations suivantes : les perforations sont utilisées au cours du 4^e millénaire et dans la

deuxième moitié du 3^e millénaire, les boutons l'étant dans la seconde moitié du 4^e millénaire et au cours de la première moitié du 2^e millénaire.

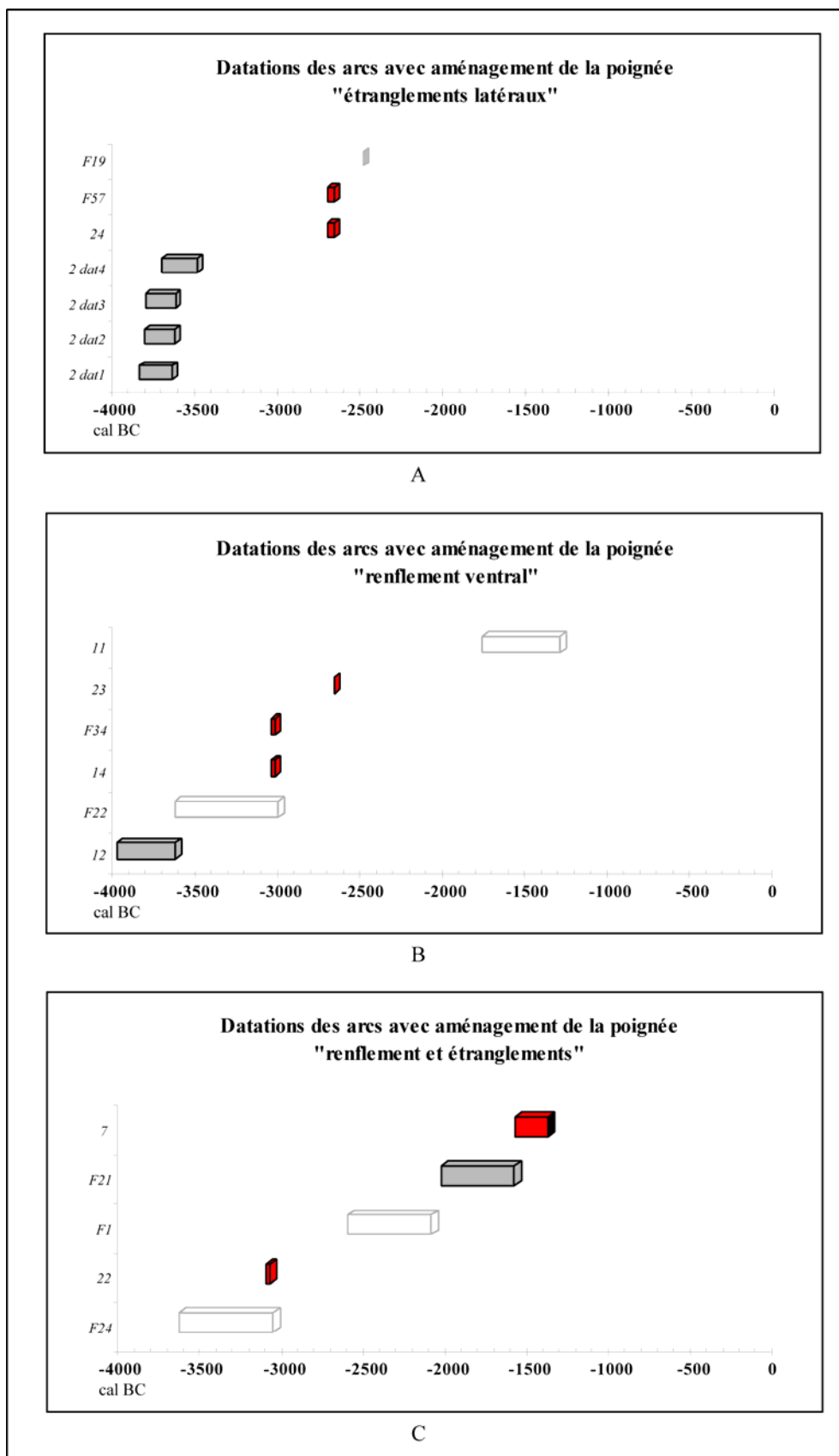
La plupart des types d'aménagement des extrémités des branches d'arc qui étaient datés ont donc été replacés dans la chronologie, seuls deux types comme les languettes à concavité transversale et les proéminences latérales n'ayant pu faire l'objet de cette démarche faute de datation. Positionnons maintenant les dates concernant les aménagements de la zone de préhension des arcs.

1.3.1.2. Les aménagements de la zone de préhension du corps d'arc

Les étranglements latéraux utilisés pour aménager la poignée se remarquent au sein de la première moitié du 4^e millénaire et de la première moitié du 3^e millénaire (Graph. 12 ; A). Le nombre de pièces présentant cet aménagement est malheureusement trop restreint pour se permettre d'envisager la moindre interprétation quant au phénomène de dispersion entre ces deux fourchettes chronologiques (6 individus dont 4 datés).

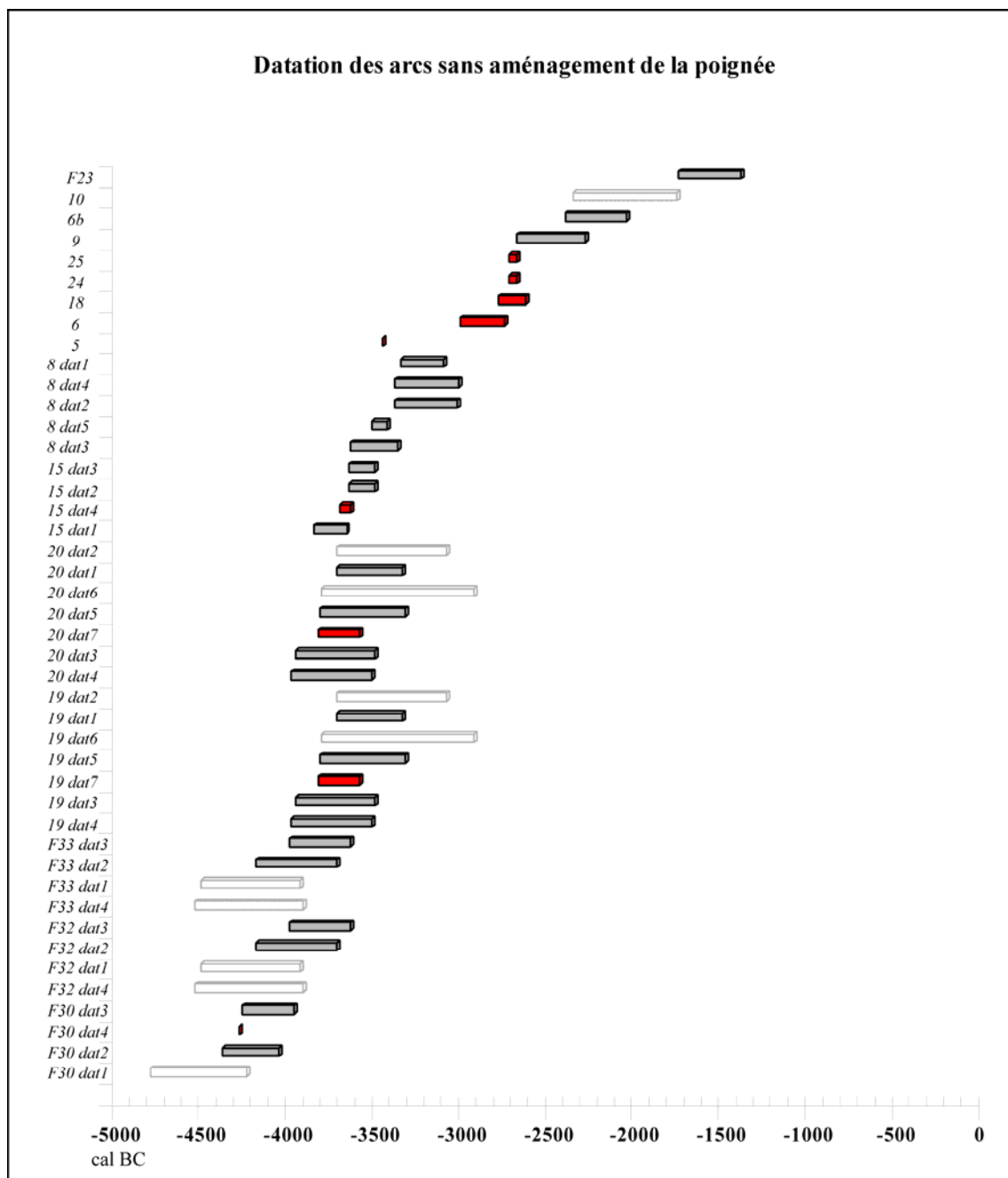
Pour l'utilisation d'un aménagement en renflement ventral, nous avons une représentation graphique des dates montrant un usage au cours de la première moitié du 4^e millénaire (avec une seule date) et au cours de la première moitié du 3^e millénaire (avec trois dates dendrochronologiques pour trois pièces distinctes). La transition entre ces deux moitiés de millénaires ne s'effectue qu'au travers d'une seule date radiocarbone dont l'écart est supérieur à 500 ans (Graph. 12 ; B). Nous ne pouvons donc assurément parler d'une tradition suivie puisque cette date constitue un argument fort inconfortable à une telle interprétation. Cette même situation est observable pour un arc au cours du 2^e millénaire.

La combinaison des deux aménagements précédents ne peut être décrite comme une situation résultant d'une réflexion dans le temps des qualités de chaque type d'aménagement : en effet, nous ne pouvons pas imaginer un premier temps où l'on use des deux différents types d'aménagements puis un deuxième temps, plus récent, où ces deux types finissent par se combiner en un seul. Le graphique permet de se rendre compte que cette combinaison est déjà aménagée au cours du 4^e millénaire et nous la retrouvons au cours du 3^e et du 2^e millénaires (Graph. 12 ; C ; 5 pièces datées pour un total de 7 exemples).



Graphiques 12 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc portant un aménagement de la poignée de type « étranglements latéraux » (A), « renflement » (B) et « renflement et étranglements » (C).

Nous venons de constater que, quelque soit le type d'aménagement envisagé, ce choix de travailler le bois au niveau la poignée pour la matérialiser n'avait pas cours au 5^e millénaire. Toutefois, il est intéressant de noter que certains arcs du Mésolithique, notamment les plus célèbres, ceux d'Holmegaard (Danemark ; fin du Boréal soit 9^e millénaire), portaient ce type d'aménagement de la poignée (cf. dessin de Clark, 1963).



Graphique 13 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc sans aménagement de la poignée.

Le choix de ne pas aménager la poignée est un comportement très largement dominant qui s'étale sur plusieurs millénaires : du 5^e millénaire jusqu'à la première moitié du 2^e millénaire (Graph. 13 ; 16 arcs datés sur un total de 22 pièces). Nous ne pouvons entrevoir la moindre rupture chronologique⁶⁹ dans le graphique de projection des dates des pièces concernées par cette option. Le fait de ne pas aménager la poignée pose la question de la préhension de l'arc car certaines sections s'avèrent très contraignantes pour la bonne utilisation de celui-ci (d'un point de vue du confort de la préhension et donc de la stabilité de l'arc à l'armement et à la décoche). Nous allons donc nous intéresser maintenant à la chronologie des sections du corps d'arc.

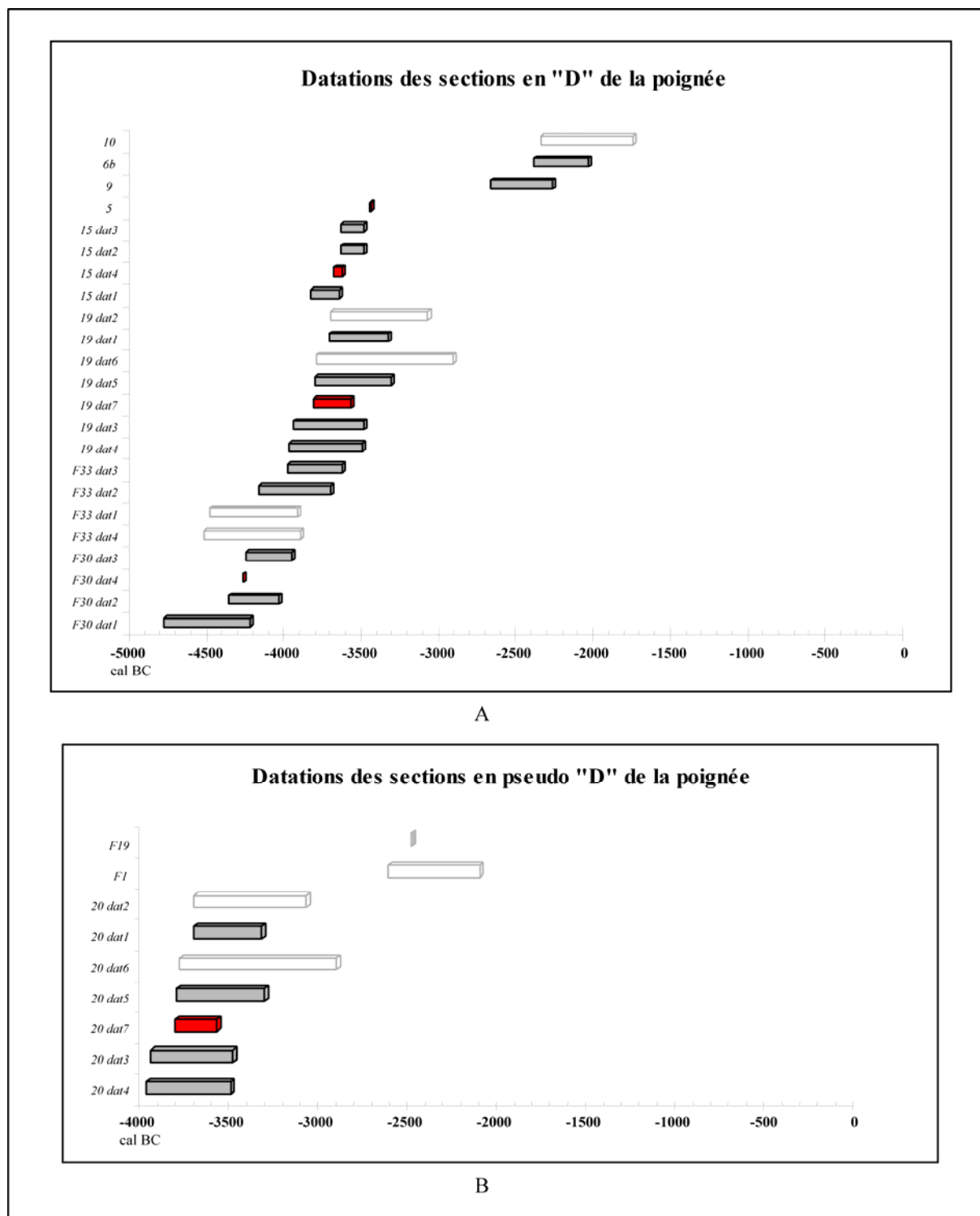
1.3.1.3. Les sections de la poignée

Lors de la présentation des arcs du corpus, nous avons différencié les sections en « D » et en pseudo « D ». Si nous projetons les dates du premier type énoncé, nous constatons que cette section est présente depuis le 5^e millénaire (Graph. 14 ; A). Une rupture est sensible au cours de la deuxième moitié du 4^e millénaire mais une reprise s'observe au cours du 3^e millénaire (aux environs de -2600 BC). Une utilisation est envisageable pour la première moitié du 2^e millénaire mais l'imprécision de la date ne permet pas de s'assurer de cette hypothèse. Le second type, celui en pseudo « D », ne débute qu'au cours de la première moitié du 4^e millénaire (Graph. 14 ; B). Il pourrait se poursuivre au cours de la seconde moitié de ce millénaire mais l'imprécision des dates ne permet pas de l'affirmer. Une rupture chronologique est visible pour la première moitié du 3^e millénaire alors qu'une reprise s'effectue au cours de la seconde moitié de celui-ci. Ainsi, ce type de section n'est pas en usage au-delà par les populations de l'Age du bronze.

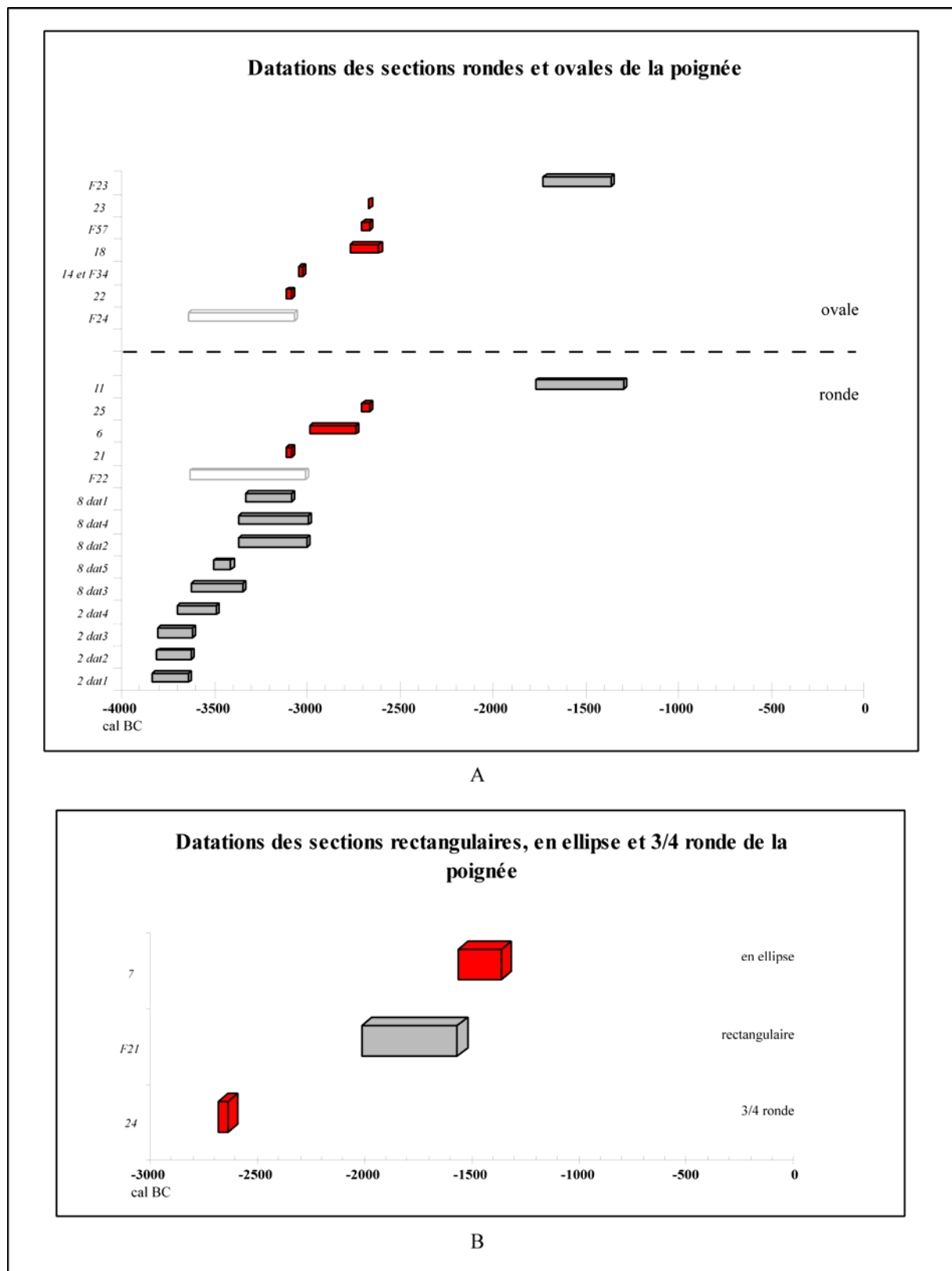
On peut s'interroger sur la longue utilisation d'une section en « D » et sur l'usage plus court dans le temps du type en pseudo « D ». En effet, la section en « D » est la section de poignée la plus inconfortable qui soit pour assurer une bonne prise en main et un maintien en bonne stabilité lors de l'armement et de la décoche. Pourquoi alors cet usage s'est-il maintenu aussi longtemps ? Le recours à la section en pseudo « D », plus simple quant à son

⁶⁹ Une petite frange de flottement existe entre -3300 et -3100 BC mais qui peut être, comme nous le présentions précédemment, le reflet d'un plateau dans la courbe de référence radiocarbone et qui ne peut donc être considérée, en tant que telle, comme une rupture chronologique au sein des comportements humains.

aménagement et plus aisée quant à la préhension, n'a finalement pas supplanté cette section contraignante, ni dans le temps ni d'un point de vue quantitatif.



Graphiques 14 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une section de la poignée de type en « D » (A) et en « pseudo D » (B).



Graphiques 15 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une section de la poignée ronde ou ovale (A) et rectangulaire, en ellipse et 3/4 ronde (B).

Les sections rondes et ovales sont indéniablement celles qui proposent le meilleur confort à la préhension et assurent ainsi une meilleure stabilité lors des différentes séquences du tir. Pour le premier type, nous observons les débuts de son usage dans la première moitié du 4^e millénaire (Graph. 15 ; A). Celui-ci se poursuit jusqu'à la première moitié du 3^e millénaire sans qu'il soit décelable la moindre rupture significative. Une reprise ponctuelle a lieu au cours de la première moitié du 2^e millénaire. Les sections ovales sont utilisées à la fin de la deuxième moitié du 4^e millénaire et au cours de la première moitié du 3^e millénaire. A l'identique des sections rondes, nous pouvons observer une reprise ponctuelle au cours de la première moitié du 2^e millénaire. Par contre, les débuts de l'usage de cette section sont difficilement discernables compte tenu d'une date très imprécise.

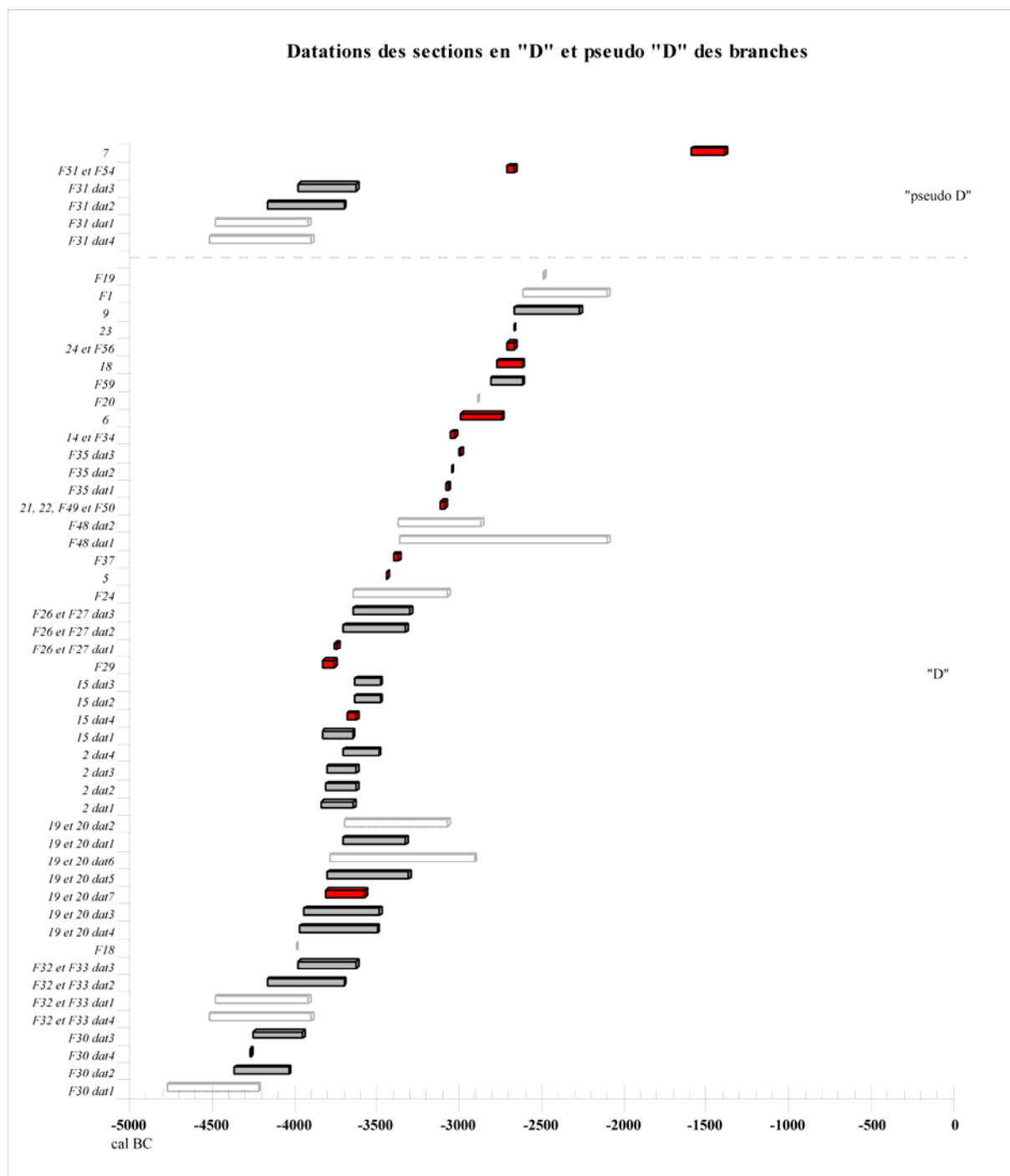
Quelques datations existent pour trois autres types de section (Graph. 15 ; B) : un exemple au cours du 3^e millénaire et deux autres exemples au cours du 2^e millénaire. Nous ne pouvons exploiter davantage ces données si ce n'est pour constater le recours à de nouveaux types de section au cours du 2^e millénaire.

1.3.1.4. Les sections des branches d'arc

Nous venons de voir les projections chronologiques des différentes sections de la poignée. Toutefois si la poignée peut être complétée dans son aménagement par des éléments supplémentaires (comme un carré de cuir, un rembourrage, une cordelette, ...) pour assurer un confort à la préhension et donc au final modifier la morphologie globale de la section de cette zone, ce n'est nullement le cas pour les sections des branches. En effet, même en renforçant les branches par des tendons, la morphologie générale initiale sera toujours respectée.

Dans le cadre de notre interrogation sur le rapport entre les sections en « D » et en « pseudo D », nous observons que l'usage de celles-ci pour les branches n'a pas la même incidence chronologique (Graph. 16). De fait, la continuité est claire dans la fabrication de section en « D » puisqu'aucune rupture significative est visible : l'usage se perpétue du 5^e millénaire jusqu'au milieu (au moins) du 3^e millénaire BC. En revanche, la section en « pseudo D » devient une variable ponctuelle dans l'aménagement de la section des branches. On la retrouve ainsi dans la transition 5^e/4^e millénaire BC, au cours du 3^e et du 2^e millénaires BC. On ne peut donc véritablement apporter la conclusion d'un remplacement d'une section

par l'autre au cours du temps. Les liens entre celles-ci, s'ils existent réellement, restent donc difficilement perceptibles par le biais de la chronologie.

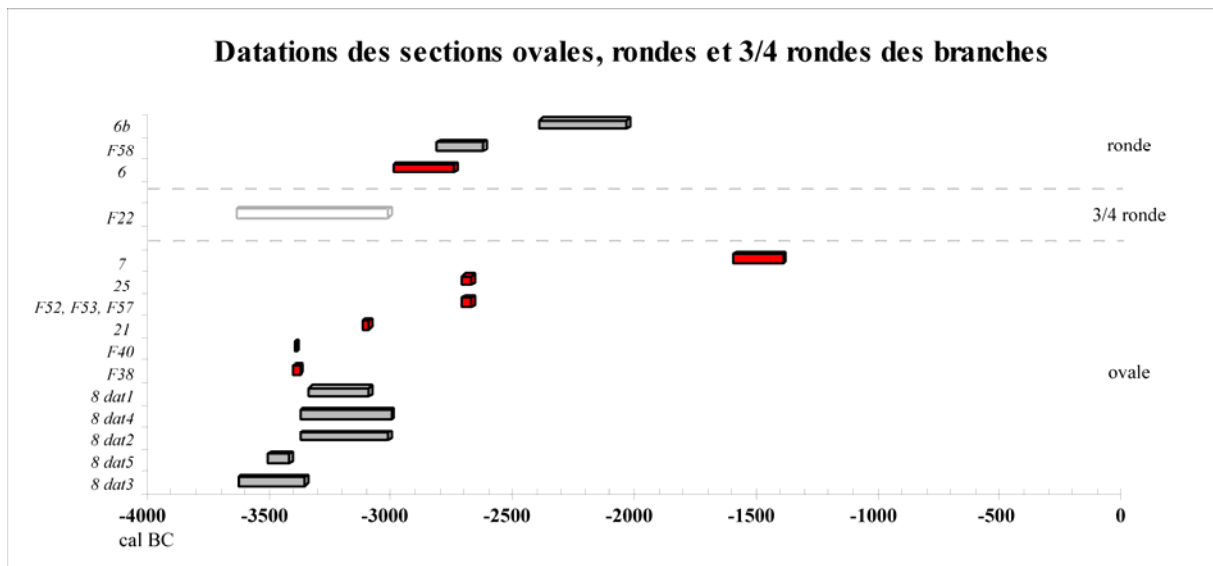


Graphique 16 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une section de branche de type en « D » et en « pseudo D ».

Le façonnage de sections rondes est strictement observé au cours du 3^e millénaire BC (Graph. 17). Plus anecdotique est le cas d'une section $\frac{3}{4}$ ronde qui se retrouve dans la deuxième moitié du 4^e millénaire BC. La projection des dates correspondantes aux sections ovales permet en revanche d'observer trois ensembles chronologiques assez distincts :

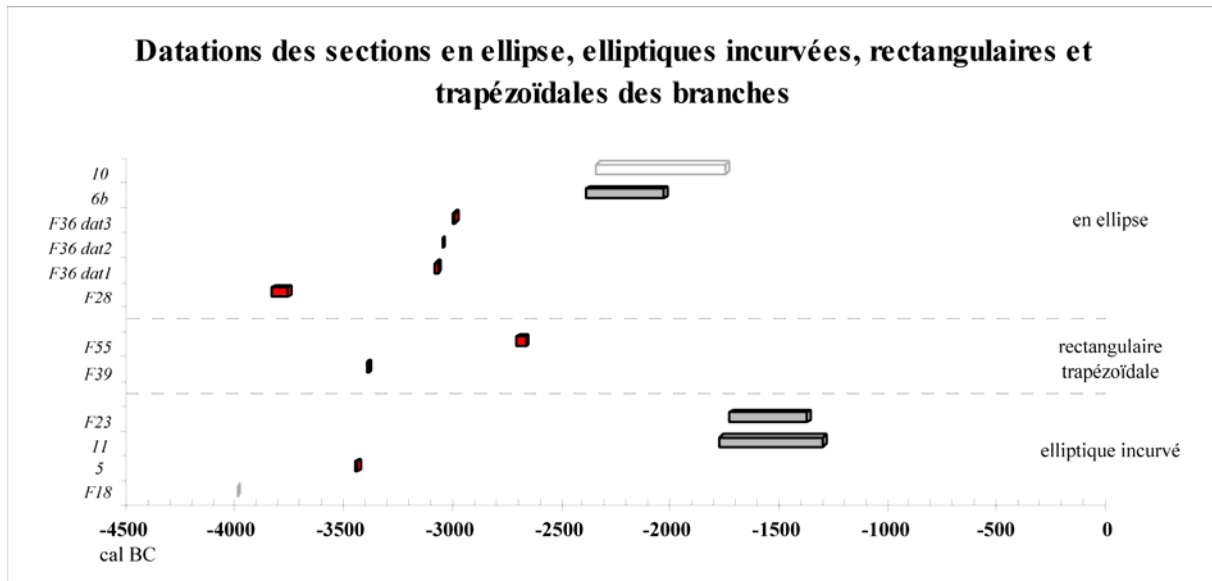
- un premier avec des débuts vers -3600 BC et s'échelonnant au cours de la dernière moitié du 4^e millénaire BC ;
- un second calé vers -2700 BC ;
- et un troisième correspondant à une présence sporadique au cours du 2^e millénaire BC.

Ce dernier type de section serait donc plus sensiblement utilisé au cours de la dernière moitié du 4^e millénaire.



Graphique 17 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une section de branche de type ovale, ronde et $\frac{3}{4}$ ronde.

Les sections en ellipse et elliptiques incurvées ne sont utilisées qu'à partir du 4^e millénaire BC (Graph. 18). Pour le premier type, une présence autour de -3100 -3000 BC est à noter ainsi qu'une utilisation sporadique dans la seconde moitié du 3^e millénaire BC et à la transition avec le 2^e millénaire BC. Les sections en ellipse incurvées ne se retrouvent qu'au cours du 4^e et du 2^e millénaire BC. Les autres types de sections datées (rectangulaire et trapézoïdale) ne sont malheureusement pas assez représentés pour pouvoir esquisser une véritable lecture chronologique.



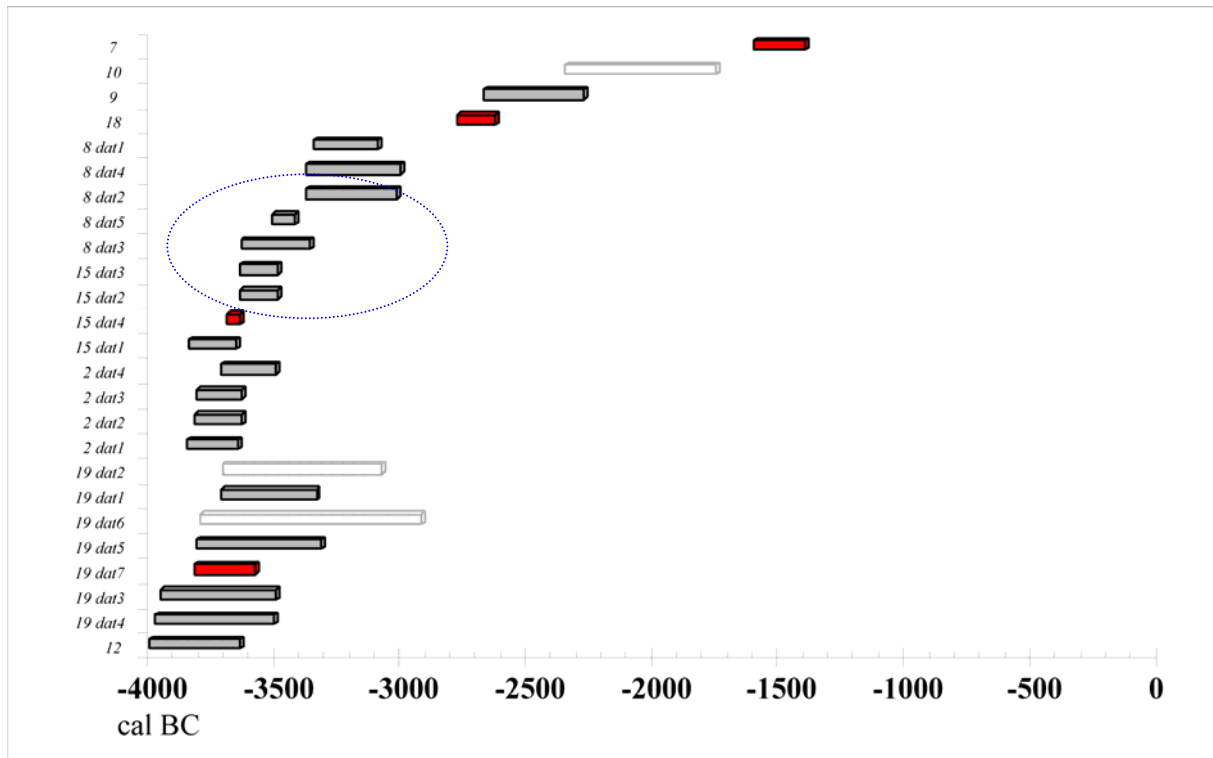
Graphique 18 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une section de branche en ellipse, elliptique incurvée, rectangulaire et trapézoïdale.

Nous venons de décliner les différentes projections chronologiques des caractéristiques des arcs de notre corpus. La lecture chronologique peut néanmoins se poursuivre en nous attachant cette fois à la question de la longueur des arcs.

1.3.2. Les catégories de longueurs d'arc correspondent-elles à des « traditions temporelles » différentes ?

1.3.2.1. Les arcs longs

Les propos tenus lorsque nous avons traité la question de la fabrication ont alimenté la vision d'un déterminisme par le fonctionnement (*Supra* 1.2). Si la fabrication d'arcs longs reposait en effet uniquement sur la nécessité de répondre à l'influx fonctionnel, nous devrions alors constater des évolutions significatives s'incarnant dans une restriction des options au fil du temps. Qu'en est-il réellement dans les détails ?



Graphique 19 : Projection des datations des arcs longs (N=9).

Si, dans un premier temps, nous nous arrêtons sur la projection graphique des datations de ces arcs longs (datations de 9 des 13 arcs identifiés), nous constatons qu'il existe deux groupements chronologiques (Graph. 19) : le premier se situant entre -4000 et -3300 BC (4^e millénaire BC) et le second entre -2800 et -1400 BC (3^e et 2^e millénaires BC). Les dates de l'arc d'Otzi (n° 8) posent un véritable problème : sur les cinq dates, nous avons deux ensembles (2 dates entre -3650 et -3350 BC et 3 dates comprises entre -3350 et -3000 BC) qui, de manière indéniable, se positionnent chacun sur un des plateaux identifiés sur la courbe de calibration (cf. Evin, 2002 ; Stuiver et Becker, 1993 ; Stuiver *et al.*, 1998 ; et Reimer *et al.*, 2004).

D'autre part, si nous replaçons les caractéristiques de chaque arc dans cette chronologie, nous observons une continuité entre les deux groupements (Tabl. 42). La césure ne correspond pas en effet à une rupture des comportements de fabrication puisqu'il y existe des éléments communs entre les deux : un suivi des morphologies de section des branches en « D », la mise en place de confection de languette aux extrémités des branches d'arc dans le premier groupe et le maintien de cette mise en forme dans le second. En fait, l'exacte

discontinuité dans la mise en place des différents éléments morphologiques se matérialise dans le premier groupe chronologique (-4000 -3300 BC) plus précisément vers -3600 BC (cf. 15 dat4, datation dendrochronologique) avec l'apparition des aménagements en languette alors que le téton était privilégié. Nous n'avons donc pas de lien entre la césure chronologique observée et la rupture de tradition dans les aménagements des arcs longs fabriqués.

	n°	Section poignée	Section branche haute	Section branche basse	Aménagement branche haute	Aménagement branche basse	Aménagement poignée
Groupe 1	12	?	?	?	Téton ?	Sans	Renflement
	19	D	D	D	Téton	Téton	Sans
	2	Ovale	D	D	Fragmentaire	Téton	Etranglement
	15	D	D	D	Languette	Languette	Sans
	8	Ovale	Ovale	Ovale	Sans	Sans	Sans
Groupe 2	18	Ronde	D	D	Languette	Languette	Sans
	9	D	D	D	Languette	Languette	Sans
	10	D	Ellipse	Ellipse	Languette	Fragmentaire	Sans
	7	Ellipse	Pseudo D	Ovale	Sans	Fragmentaire	Etranglement et renflement

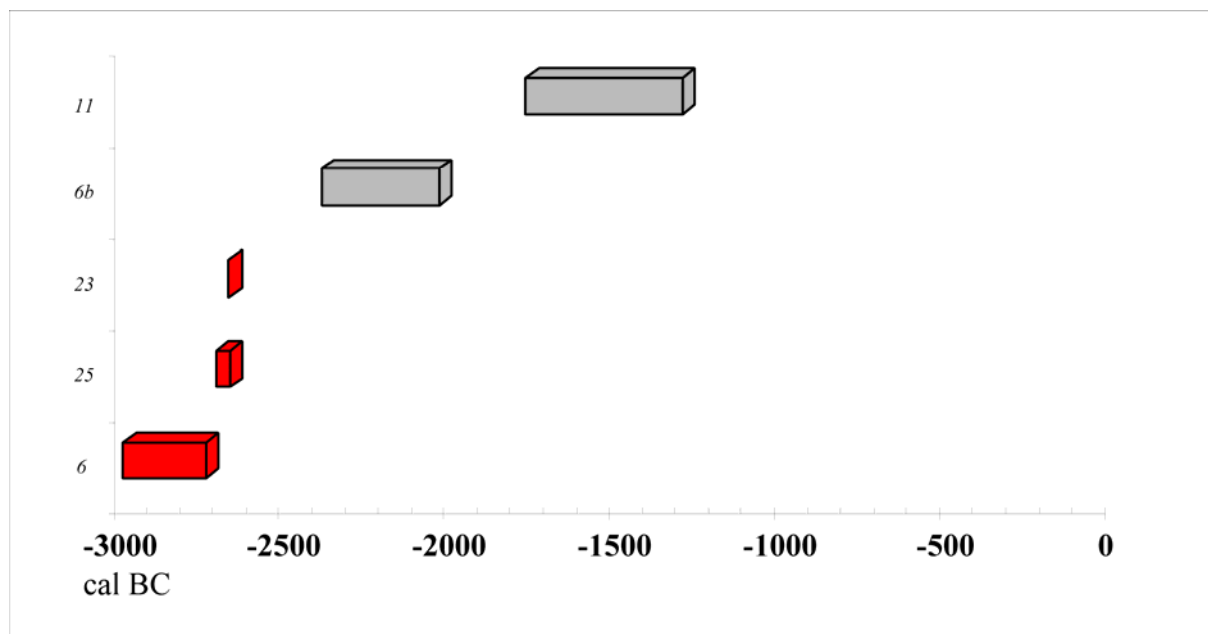
Tableau 42 : Caractéristiques des arcs longs comparées dans la chronologie selon les deux groupes identifiés (de haut en bas = du plus ancien au plus récent).

1.3.2.2. Les arcs courts

En examinant la projection graphique des datations des arcs courts (datations de 5 des 6 arcs identifiés ; est exclue de cette représentation l'ébauche la moins aboutie n°13), nous observons que ce type d'arc est fabriqué à partir de la première moitié du 3^e millénaire BC (Graph. 20). La confection d'arcs de cette catégorie de longueur se poursuit (au moins épisodiquement) au cours du 2^e millénaire BC.

En positionnant les caractéristiques de chaque arc dans cette chronologie, nous devons constater, outre la variabilité des aménagements déjà relevée précédemment pour cette catégorie de longueur, qu'il est impossible de lire une continuité ou une rupture des comportements de fabrication (Tabl. 43). Il n'y a donc pas de mise en application systématique de critères morphologiques combinés, à quelque moment que ce soit, dans la fourchette chronologique correspondante à la fabrication de ces arcs courts. Les interrogations soulevées

dans le cadre de la présentation de notre étude de cette catégorie ne peuvent trouver ici le moindre éclaircissement.



Graphique 20 : Projection des datations des arcs courts (N=5).

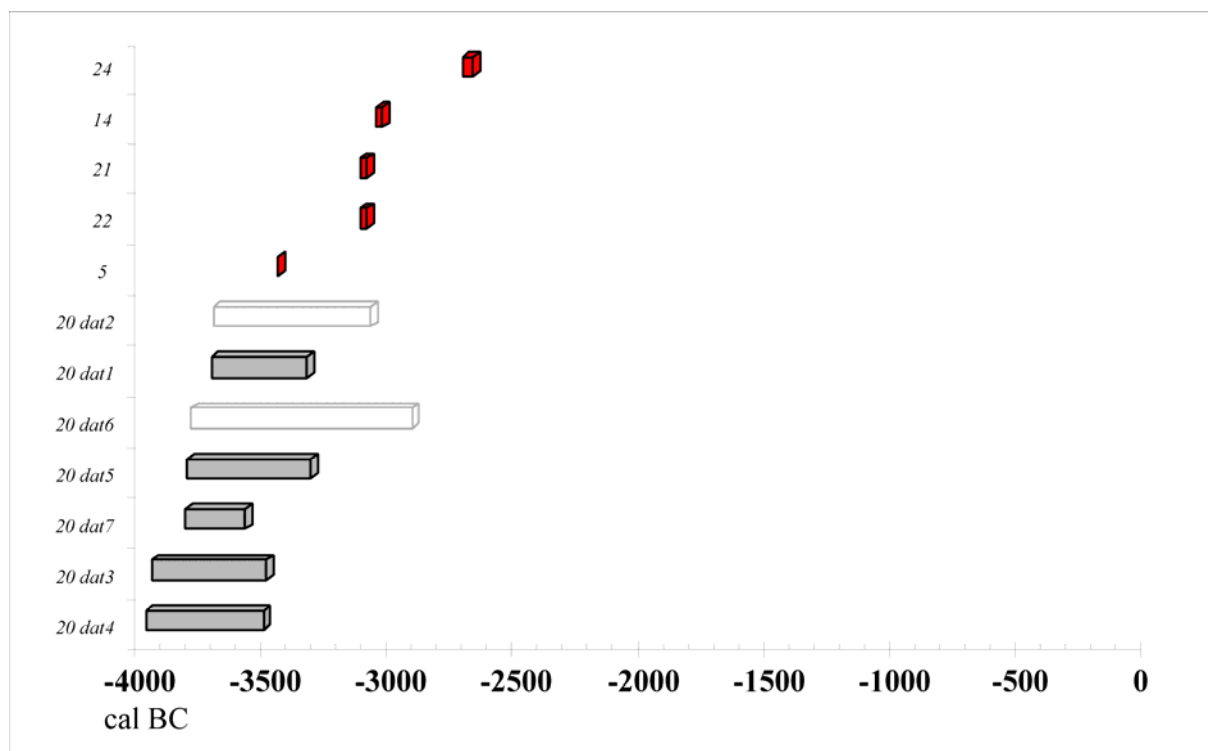
n°	Section poignée	Section branche haute	Section branche basse	Aménagement branche haute	Aménagement branche basse	Aménagement poignée
6	Ovale	Ronde	D	Fragmentaire	Téton	Sans
25	Ovale	Ovale	Ovale	Téton	Téton	Sans
23	Ronde	D	D	-	-	Renflement
6b	D	Ronde	Ellipse	Fragmentaire	Perforation	Sans
11	Ovale	Elliptique incurvé	Elliptique incurvé	Bouton	Appendiculé	Renflement

Tableau 43 : Caractéristiques des arcs courts comparées dans la chronologie (de haut en bas = du plus ancien au plus récent).

1.3.2.3. Les arcs très courts

La projection graphique des datations des arcs très courts (datations de la totalité des arcs concernés) nous permet d'estimer que les premiers exemplaires de cette production se situent au cours du 4^e millénaire BC (Graph. 21). La fabrication s'est poursuivie jusqu'à la

première moitié du 3^e millénaire BC. Les datations dendrochronologiques permettent de clairement positionner la rupture de ce type de fabrication vers -2600 BC.



Graphique 21 : Projection des datations des arcs très courts (N=6).

n°	Section poignée	Section branche haute	Section branche basse	Aménagement branche haute	Aménagement branche basse	Aménagement poignée
20	Pseudo D	D	D	Téton	Sans ?	Sans
5	D	Ellipse	Ellipse	Téton	Rainures latérales	Sans
21	Ovale	Ovale	D	Téton ?	Fragmentaire	Etranglement
22	Ronde	D	D	Téton	Téton	Etranglement et Renflement
14	Ronde	D	D	Sans ?	Fragmentaire	Renflement
24	¾ ronde	D	D	Sans ?	Fragmentaire	Sans

Tableau 44 : Caractéristiques des arcs très courts comparées dans la chronologie (de haut en bas = du plus ancien au plus récent).

A partir des caractéristiques de chaque arc replacées dans la chronologie, nous observons des changements ponctuels dans les comportements de fabrication (Tabl. 44).

Aussi, il semble exister un passage du téton vers aucun aménagement (vers -3060 BC) pour l'aménagement de la branche haute. De même, nous observons un épisode (-3126 -3037 BC) durant lequel on aménage la poignée alors qu'auparavant et postérieurement ce n'était et ce ne sera pas le cas.

1.3.3. La chronologie des arcs synthétisés

En reprenant l'intégralité des éléments que nous venons de décliner et en les réunissant en un ensemble synthétique, nous pouvons évaluer la concordance ou non des différentes observations précédemment formulées.

En observant les données des deux millénaires les mieux documentés, les 4   et 3   millénaires BC (4   millénaire BC = 28 arcs datés – entiers, quasi-entiers et fragmentaires, et, 3   millénaire BC = 20 arcs datés – entiers quasi-entiers et fragmentaires), des traits significatifs marquent la production des arcs (Tabl. 45) :

- A. : sur la pérennité et la démarcation chronologique de la fabrication de certaines longueurs d'arc
- B. : sur la rupture généralisée observable à -2500 BC, marquant une transition entre un fort développement et une réduction drastique des options mise en œuvre.

A. Au cours du 4   millénaire BC (première et deuxième moitié du millénaire), tant des arcs longs que des arcs très courts sont fabriqués. Alors que la première moitié du 3   millénaire BC connaît pour la première fois la fabrication des trois longueurs d'arcs : longs, courts et très courts. Mais lors de la deuxième moitié de ce millénaire, cette fabrication est réduite aux arcs longs et aux arcs courts. Ainsi, nous observons l'abandon d'une production d'arcs très courts en œuvre au cours du 4   millénaire et la mise en place d'une production d'arcs courts durant le 3   millénaire, la transition s'effectuant dans la première moitié du 3   millénaire. Au-delà de -2500 BC, il n'est plus produit d'arcs très courts. Les arcs longs sont les seuls qui sont fabriqués dans la durée de la fourchette chronologique retenue.

		5 ^e millénaire	Transition 5 ^e /4 ^e	4 ^e millénaire		3 ^e millénaire		Transition 3 ^e /2 ^e	2 ^e millénaire
				4000-3500	3500-3000	3000-2500	2500-2000		2000-1500
<i>Nombre de pièces datées</i>		<i>1</i>	<i>4</i>	<i>28</i>		<i>20</i>		<i>1</i>	<i>4</i>
Aménagement branches	Sans		X	X	X	X	X		X
	Téton		X	X	X	X			
	Languette			X	X	X	X	X	
	Rainures latérales			X	X				
	Appendiculé		X						X
	Perforation			X			X		
	Bouton				X				X
Aménagement poignée	Sans	X	X	X	X	X	X	X	X
	Etranglement			X		X			
	Renflement			X	X	X			X
	Etranglement et renflement				X		X		X
Section branches	D	X	X	X	X	X			
	Pseudo D		X			X			X
	Ovale			X	X	X			X
	Ronde					X	X		
	¾ ronde				X				
	Elliptique incurvé			X					X
	Ellipse			X	X	X	X	X	
	Trapézoïdale				X				
	Rectangulaire					X			
Section poignée	D	X	X	X	X	X	X	X	
	Pseudo D			X	X	X	X		
	Ronde			X	X	X			X
	Ovale			X	X	X			X
	¾ ronde					X			
	Ellipse								X
	Rectangulaire								X
Longueur d'arc	Long			X	X	X	X	X	X
	Court					X	X		X
	Très court			X	X	X			
TOTAL des options développées		3	7	18	19	20	11	5	15

Tableau 45 : Synthèse des éléments de chronologie par critères morphologiques.

(croix rouge : option développée ; croix grise : option très probablement développée mais les pièces concernées ont des datations imprécisées entre les deux moitiés d'un millénaire ; zone tramée bleue (claire et foncée) : options non documentées car reposant sur des pièces fragmentaires).

B. Cette césure à -2500 BC se matérialise à partir de tous les autres éléments composant les options dans la fabrication. De 20 options développées au cours de la première moitié du 3^e millénaire, nous passons à seulement 11 options pour la deuxième moitié de ce millénaire, alors qu'au 4^e millénaire BC une grande stabilité dans l'ouverture optionnelle est observable. Pour se rendre compte de cette stabilité dans la fabrication au cours du 4^e millénaire BC, rentrons dans le détail de ces options. Concernant

l'aménagement des branches, nous observons qu'il existe 5 options pour la première moitié du millénaire et le même nombre pour la seconde moitié. La majorité d'entre elles sont communes entre les deux moitiés : sans aménagement, tétons, languettes et rainures latérales. Si les trois premières précitées appartiennent aux options reconnues comme principales par leur représentation quantitative, les rainures latérales et celles qui ne sont pas communes entre les deux moitiés de ce millénaire (perforation et bouton) sont des options considérées comme secondaires. L'aménagement de la poignée repose sur un déploiement de trois options tant pour la première moitié que pour la seconde moitié de ce millénaire. Deux de ces options sont communes entre les deux divisions (sans aménagement et renflement ventral). Les deux autres sont l'étranglement pour la première moitié et la formule étranglement et renflement ventral pour la seconde moitié. De manière générale, l'option de ne pas aménager cette partie de l'arc est à considérer comme une option principale alors que les trois autres options font figure d'options secondaires. Pour la morphologie de la section des branches, quatre options ont cours pour la première moitié de ce millénaire (en « D », ovale, en ellipse et elliptique incurvé) alors qu'il en existe cinq pour la seconde moitié (en « D », ovale, $\frac{3}{4}$ ronde, en ellipse et trapézoïdale). Trois de ces options sont communes entre les deux moitiés dont deux sont des options principales (en « D » et ovale). Nous avons donc une augmentation du nombre d'options qui s'opère au cours de ce millénaire. Nous observons une stabilité optionnelle durant tout le millénaire pour la question de la section de la poignée : les quatre mêmes options sont développées pour la première moitié et pour la seconde (en « D », ronde, en « pseudo D » et ovale ; les deux premières étant des options principales). En conclusion, nous avons 18 options développées au total au cours de la première moitié, et, 19 options pour la seconde moitié. De manière générale, nous pouvons considérer qu'il existe une stabilité des options dans le temps entre les deux divisions du millénaire avec toutefois une légère augmentation au cours de la seconde. Une originalité est perceptible entre les deux moitiés de ce 4^e millénaire BC sur la question de la section des branches avec l'abandon d'options précédemment développées et l'introduction de nouvelles.

Pour le 3^e millénaire, la tendance à l'augmentation se confirme pour la première moitié de celui-ci avec une ouverture à 20 options. Toutefois, une réduction sensible (près de la moitié numérique) est visible pour la seconde moitié du millénaire (seules 11 options sont en usage). En détaillant, nous voyons que l'aménagement des branches se formalise autour de

trois options pour la première et la deuxième moitié de ce millénaire. Deux options sont communes entre les deux divisions chronologiques (sans aménagement et languettes) et ce sont des options principales, alors que les deux autres options développées sont une option principale (téton) et une option secondaire (perforation). Par rapport au 4^e millénaire BC, nous avons ainsi une diminution sensible du nombre d'options d'aménagement : de 5 à 3 options. Toutefois si les options principales – sans aménagement et languette – restent dans la continuité traditionnelle de la fabrication, l'option des tétons est finalement abandonnée dans la seconde moitié du 3^e millénaire BC. Pour l'aménagement de la poignée, trois options sont développées pour la première moitié alors que deux le sont pour la seconde. Une option est commune entre les deux divisions : sans aménagement. Nous avons une continuité numérique d'options entre le 4^e millénaire BC et la première moitié du 3^e millénaire BC puis une réduction lors de la seconde moitié de ce dernier millénaire. L'option principale de ne pas aménager cette zone de l'arc reste prépondérante dans la fabrication quel que soit le millénaire. L'augmentation numérique des options de section des branches observée au cours du 4^e millénaire BC se poursuit puisque nous passons de cinq options pour la seconde moitié du 4^e millénaire à six pour la première moitié du 3^e millénaire BC. Toutefois, une réduction brutale et conséquente s'opère dans la deuxième moitié du 3^e millénaire par un passage de six options à seulement deux. Les deux options qui restent développées sont néanmoins communes entre les deux moitiés de ce millénaire mais ne font pas partie des options principales. Nous avons donc un double phénomène de rupture : d'une part, la réduction des options et d'autre part, l'abandon des options principales. Concernant la section de la poignée, nous observons un phénomène similaire quant à une augmentation au cours de la première moitié du 3^e millénaire et une réduction pour la seconde moitié. Les options étaient numériquement stables au cours du 4^e millénaire (quatre options pour la durée du millénaire) mais la première moitié du 3^e millénaire BC voit l'introduction de l'option de la section $\frac{3}{4}$ ronde (un passage donc à cinq options). La diminution brutale du nombre d'options à deux pour la seconde moitié du 3^e millénaire BC s'effectue cependant sur des options déjà développées précédemment (section en « D » et en « pseudo D » ; une option principale et une option secondaire respectivement). En conclusion, cette seconde moitié voit les débuts de la disparition des options principales au bénéfice de l'introduction d'options secondaires dont certaines étaient jusqu'alors inconnues.

Postérieurement, nous constatons que la première moitié du 2^e millénaire BC s'inscrit dans une nouvelle augmentation des options (15 options). Cependant, le phénomène

précédemment en marche de réduction des options principales se confirme et s'affirme sur la presque totalité des éléments (aménagement des branches, sections des branches et de la poignée). Plus particulièrement, nous voyons que pour la première moitié du 2^e millénaire BC, les aménagements des branches reposent sur des options numériquement stables par rapport au 3^e millénaire BC : trois options dont une seule est commune avec la seconde moitié du 3^e millénaire (sans aménagement). Par contre pour l'aménagement de la poignée, une option a été ajoutée mais les deux options ayant cours précédemment restent développées (sans aménagement et la formule étranglement et renflement ventral). Au niveau de la section de branches, nous observons à nouveau une augmentation des options mais, point qui nous semble très important ici, aucune des options n'est commune avec ce qui était développé précédemment dans la seconde moitié du 3^e millénaire BC. La section de la poignée s'inscrit dans une situation similaire : une augmentation sensible du nombre d'options (deux pour la seconde moitié du 4^e millénaire et quatre pour la première moitié du 2^e millénaire) et aucune continuité des options précédemment exploitées. Nous avons donc l'introduction de nouvelles options non rencontrées au cours du 3^e millénaire (en ellipse et rectangulaire) ni même auparavant au cours du 4^e millénaire BC. Pour terminer, nous avons la confirmation de l'abandon de la fabrication des arcs très courts en faveur des arcs courts.

En dehors des 4^e et 3^e millénaires bien renseignés et des quelques informations réunies pour le 2^e millénaire BC, les éléments sont beaucoup plus lacunaires. Ainsi lorsque cela a pu être documenté, nous observons que les options développées au cours du 5^e millénaire BC se poursuivent au-delà (4^e et 3^e millénaires BC). Toutefois la question de la variabilité des options en place pour fabriquer un arc est loin d'être close pour ce 5^e millénaire BC puisque nos remarques ne reposent que sur un seul élément daté (il ne peut donc représenter à lui seul l'intégralité des options ...). De même, des arcs ont dû être placés dans l'ensemble « transition 5^e/4^e millénaires ». Cette distinction est totalement artificielle puisque elle a été créée pour exploiter les données des arcs dont les dates étaient peu précises quant à leur appartenance à l'un des deux millénaires. Cet ensemble reste cependant particulièrement malaisé à aborder. Avec l'acquisition nouvelle de dates bien plus précises, les données pourraient basculer vers l'un ou vers l'autre millénaire. Nous pouvons cependant remarquer que, pour les éléments renseignés pour le 5^e millénaire BC, il n'y a pas de rupture quant aux options développées. Seule l'option de section des branches en « pseudo D » subit finalement les inconvénients de cette imprécision d'attribution chronologique. L'aménagement des branches, qui n'était pas renseigné pour le 5^e millénaire BC, est finalement informé dans cet

ensemble. Nous sommes, au final, dans l'incapacité d'émettre de véritables hypothèses quant à la mise en place de ces différentes options (soit dès le 5^e millénaire BC ou soit au cours du 4^e millénaire BC). A l'instar des pièces comprises dans l'ensemble nommé « transition 5^e/4^e millénaires », une pièce a dû être isolée pour son imprécision de datation dans un ensemble « transition 3^e/2^e millénaires ». Cette distinction reste artificielle et malaisée à aborder, et, seule une acquisition de dates plus précises permettrait de replacer les données dans le millénaire concerné. Nous pouvons toutefois remarquer que, par rapport aux options développées au cours du 3^e millénaire BC, il n'y a pas d'introduction de nouvelles options.

En conséquence, nos résultats montrent une véritable rupture qui s'opère très significativement après -2500 BC. Les traditions précédemment en usage sont donc rompues tant d'un point de vue de l'assise sur des options principales que sur la diversité des options mise en œuvre. Il incombera donc de mettre en place un nouveau questionnement pour comprendre le pourquoi de cette rupture, notamment en traitant de l'interaction avec les autres éléments de la panoplie d'archerie. Un dernier point maintenant est à reprendre : la question de la longueur des arcs. Nous attendions le traitement des données chronologiques globales pour ré-aborder les différences de longueurs et leur destination. La projection chronologique nous apporte un argument déterminant dans la question de la distinction : les arcs très courts et les arcs courts sont fabriqués dans des fourchettes chronologiques différentes avec une interface observable dans la première moitié du 3^e millénaire BC. L'hypothèse de destination à des tranches d'âges différentes, pour laquelle nous avons exprimé toute la fragilité démonstrative d'un tel raisonnement, semble donc en voie d'être assurément à écarter. Les formulations « arcs très courts = très jeunes enfants et jeunes enfants (≈ 8 ans) » et « arcs courts = adolescents » tenues pour des postulats renverraient ainsi l'image suivante : des arcs « pour enfants » sont produits au cours du 4^e millénaire BC et pour la première moitié du 3^e millénaire, et, des arcs « d'adolescents » sont fabriqués au cours du 3^e millénaire et de la première moitié du 2^e millénaire BC. Dans le cadre d'un apprentissage à l'archerie, cela pose bien évidemment un grand nombre de questions et la tenue d'un tel raisonnement circulaire n'apporte au final aucun véritable argument tangible pour la compréhension des différences de longueurs et de leur disjonction dans la chronologie.

2. Les protections

Pour le cadre chronologique qui nous intéresse, les seules protections actuellement reconnues sont les brassards. Et de ces objets, nous ne connaissons qu'un des composants : la plaquette perforée. Si l'attribution à ce type de fonction a été discutée (exemple de Probst, 1991) qui les interprète comme des mors de cheval), des découvertes de plaquettes à deux et quatre perforations *in situ* dans des sépultures (entre autres, la tombe d'Amesbury en Grande-Bretagne et la tombe d'Ilvesheim en Allemagne) ; Fig. 76 et 77) assoient une interprétation principale de brassard. Toutefois, des articles récents tentent d'inverser la tendance interprétative (Fokkens *et al.*, 2008 et Smith, 2006) : pour les auteurs, le brassard serait plutôt un symbole d'autorité familiale. En soit, cette hypothèse pourrait tout à fait trouver sens si n'étaient les problèmes de méthodologie qui ont conduit à cette interprétation. En effet, ce travail est basé sur l'étude de la position des brassards dans les tombes mais le point crucial d'une discussion taphonomique est volontairement mis de côté. Aussi lorsque ces auteurs annoncent que la grande majorité des plaquettes se trouvent sur la face postérieure de l'avant-bras et non pas sur l'intérieur, il nous est difficile de valider leurs résultats interprétatifs puisqu'aucune discussion sur les mouvements post-dépositionnels au sein des inhumations n'a été menée. Comme le soulignent plusieurs auteurs, les brassards sont associés directement à la culture Campaniforme (Fig. 78) et font partie intégrante de ce qui a été défini comme le « *package* » de celle-ci (Lemercier, 2004). Cependant, cette liaison culturelle a détourné du problème chronologique jusque dans les années 1990, et notamment de la question des premières apparitions de ce type d'objet dans la culture matérielle dans les entités de la Préhistoire récente. Il a fallu attendre l'inventaire des brassards sur la région de Trèves de R. Jacobs, pour que soient signalées des pièces datant du Néolithique moyen⁷⁰ (Jacobs, 1992).

⁷⁰ Il cite l'exemple du site d'Arene Candide (Italie) datant d'un Néolithique moyen VBQ.

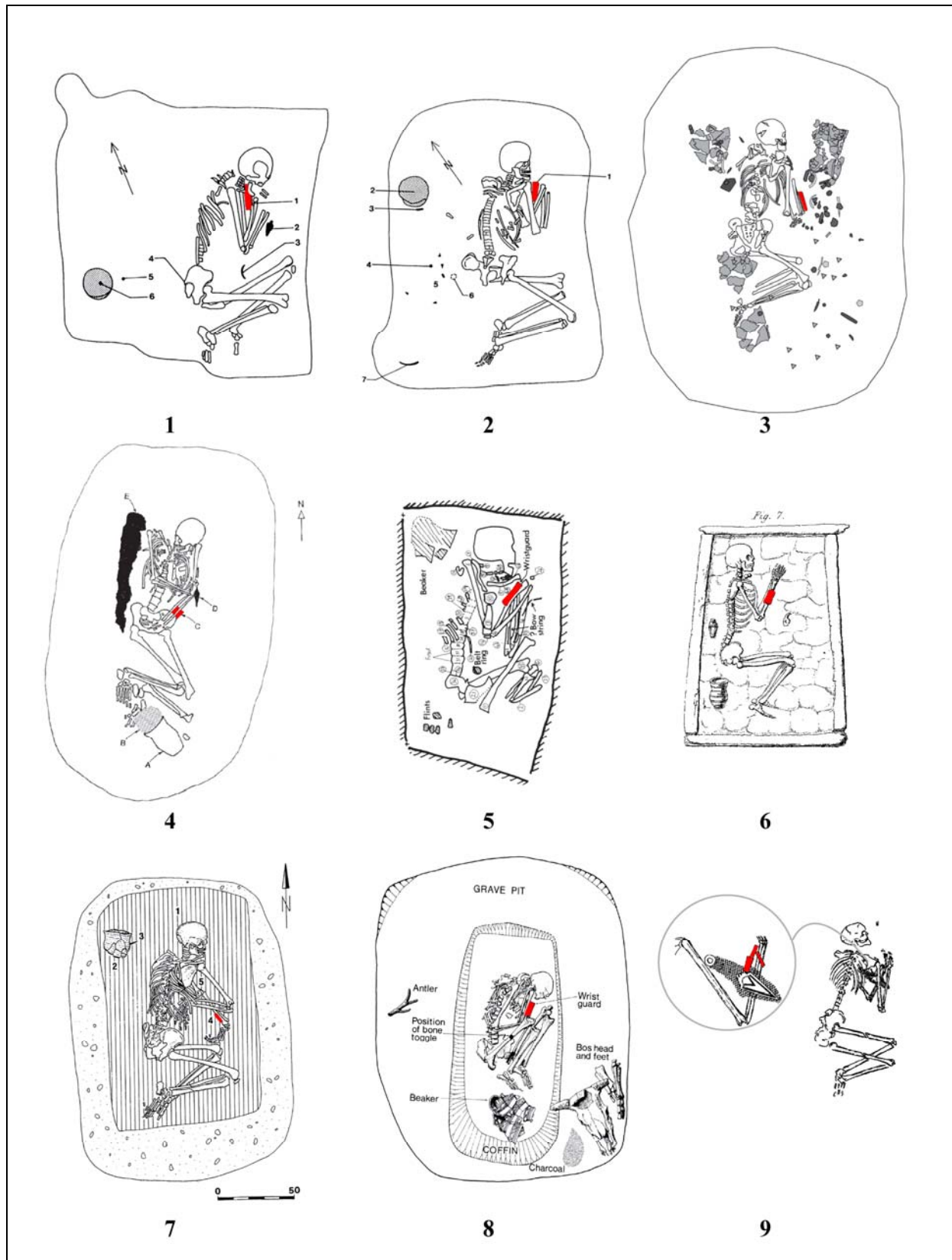


Figure 76 : Exemple de brassards découverts en connexion dans des sépultures de l'Europe.
 1. Altenmarkt Grab 5 (Allemagne) ; 2. Altenmarkt Grab 6 (Allemagne) ; 3. Amesbury grave 1289 (Royaume-Uni) ; 4. Barnack (Royaume-Uni) ; 5. Borrowstone cist 6 (Royaume-Uni) ; 6. Driffield (Royaume-Uni) ; 7. Gemeinlebarn Verf. 2071 (Autriche) ; 8. Hemp-Knoll (Royaume-Uni) et 9. Ilvesheim (Allemagne) ;
 (d'ap. Fokkens *et al.*, 2008 ; modifiées)

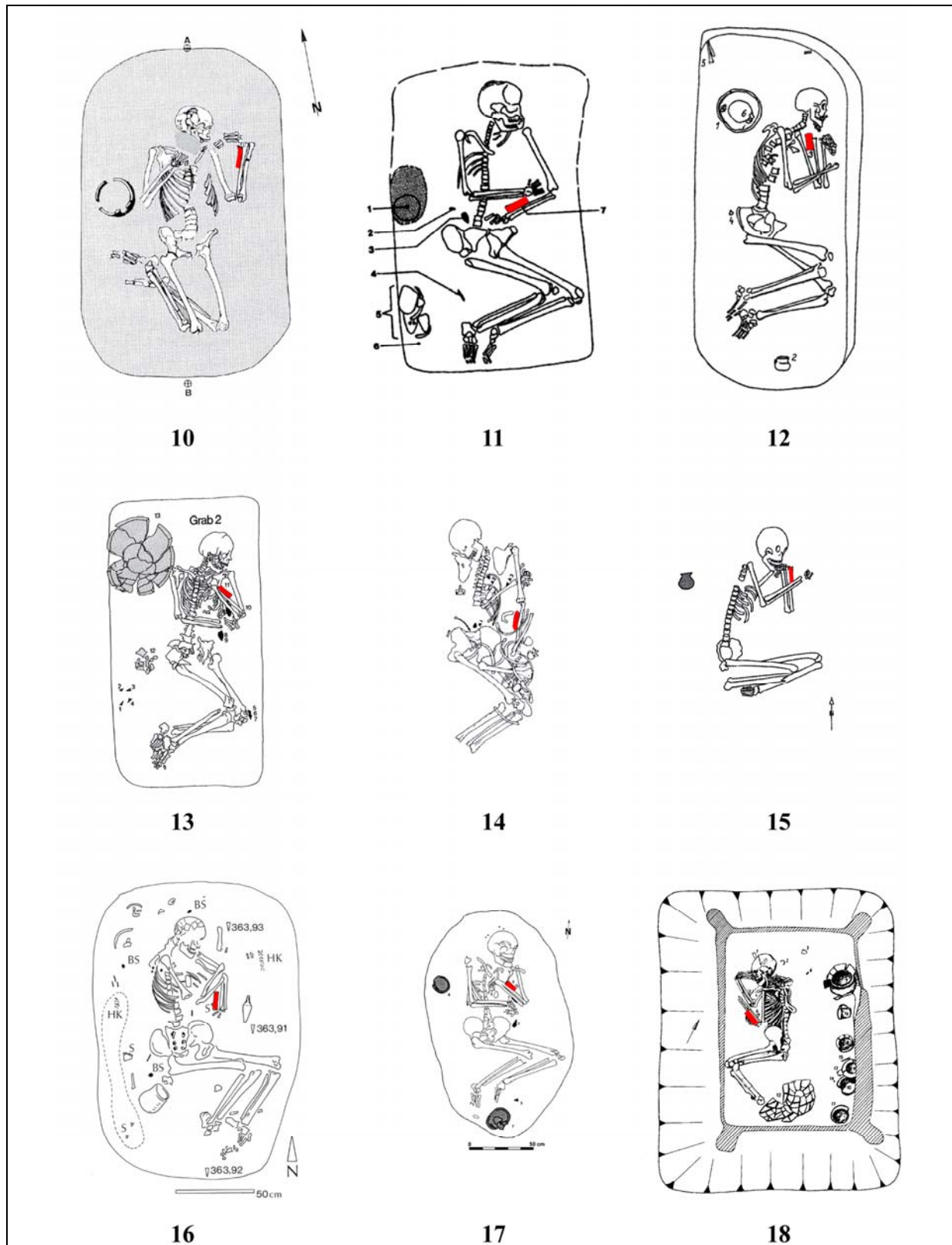


Figure 77 : Exemple de brassards découverts en connexion dans des sépultures de l'Europe.
 10. Kornwestheim (Allemagne) ; 11. Künzig-Bruck (Allemagne) ; 12. Lochenice I, hrob 13 (République tchèque) ; 13. Oberstimm Grab 2 (Allemagne) ; 14. Stonehenge ditch burial (Royaume-Uni) ; 15. Straubing-Alburg (Allemagne) ; 16. Triefing Grab 1 (Allemagne) ; 17. Landau Südost grab 1981 (Allemagne) et 19. Tišice (République tchèque) ;
 (d'ap. Fokkens *et al.*, 2008 ; Husty, 1999 ; Turek, 2004 ; modifiées).

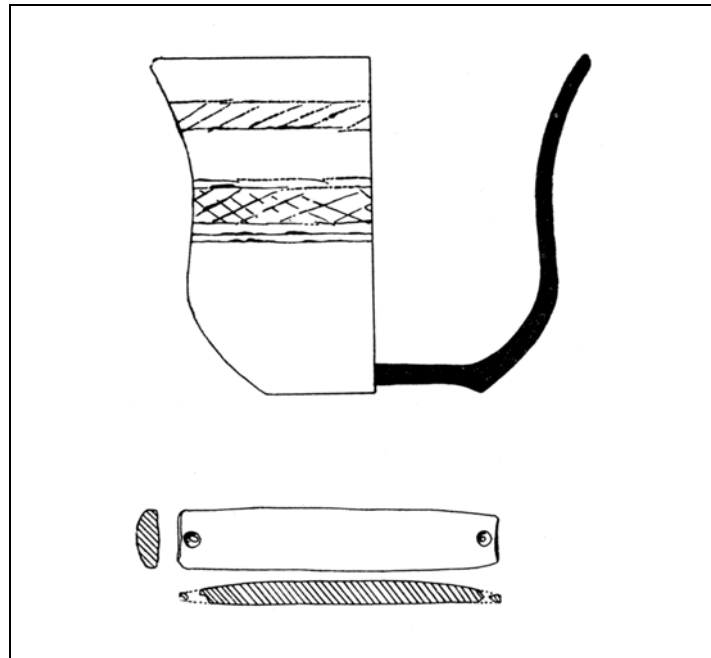


Figure 78 : Brassard en schiste retrouvé à l'intérieur d'un vase campaniforme de l'allée couverte de Men-ar-Rompét à Kerbors (Giot *et al.*, 1957).

Si nous n'avons que de rares indications sur les débuts de cet objet dans le quotidien matériel des sociétés, il en est de même sur la fin de sa présence dans les assemblages. Cette recherche nous dirige vers des ensembles datant de l'Age du Bronze, et à propos desquels, nous pouvons d'ores et déjà signaler le brassard en ambre provenant du tumulus de Kernonen en Plouvorn (Briard, 1970 et 1984, Fig. 79)⁷¹.

Comme nous venons de l'introduire indirectement, les matériaux exploités pour fabriquer des plaquettes perforées peuvent se révéler variés, alors même qu'il apparaîtrait une certaine monotonie dans le schéma de fabrication. Nous consignerons ici la diversité de ces plaquettes par l'approche typologique, puis nous esquisserons les premiers aspects techniques de la fabrication, pour enfin envisager certains systèmes de composition de brassard. A la fin de notre présentation, nous discuterons de la question de la fonction, sans exclure de nos hypothèses l'éventualité d'autres protections de l'avant-bras au regard des nombreux exemples ethnographiques et historiques.

⁷¹ Dont les dates radiocarbone se déclinent ainsi : GIF 805 : 3910 ± 100 BP ; GIF 806 : 3200 ± 100 BP ; GIF 807 : 3150 ± 120 BP ; GIF 1149 : 3430 ± 120 BP (Briard, 1970, p. 43).

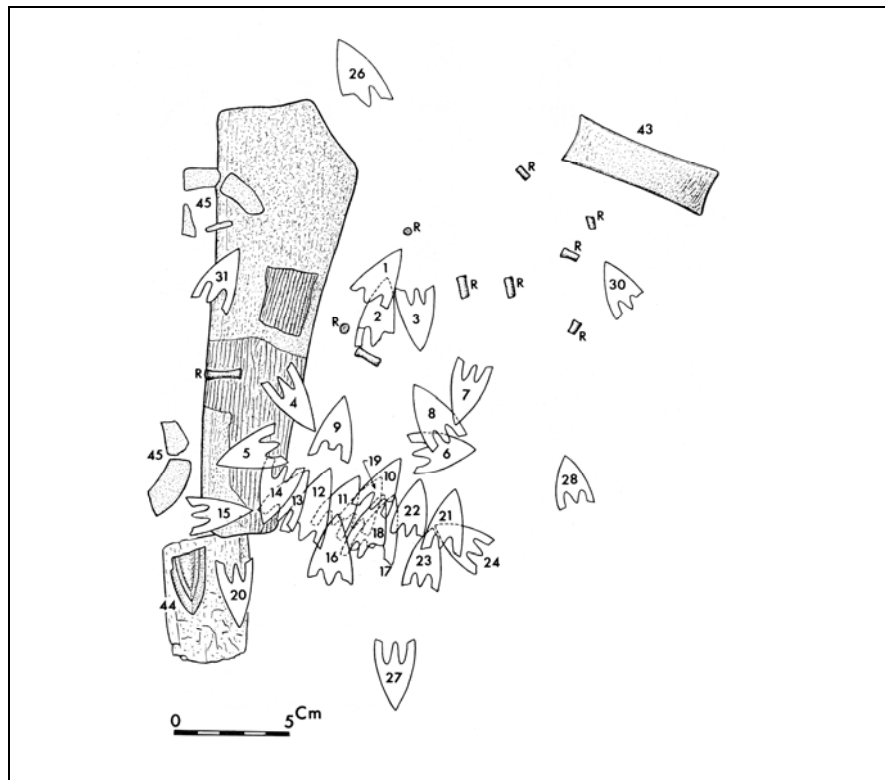


Figure 79 : Brassard en ambre (n° 43) découvert dans le troisième coffret du tumulus de Kernonen en Plouvorn (Briard, 1970).

2.1. Définition de l'objet brassard

Le principe du brassard est de protéger l'avant-bras du frottement lors du retour de corde post-tir. Il est donc essentiel de concevoir une protection efficace qui se doit, dans un même temps, de ne pas altérer la corde d'arc*. Elle se place sur le bras d'arc*, en conséquence à gauche pour un droitier et à droite pour un gaucher. L'appellation brassard est la plus commune, mais il n'est pas rare de retrouver les termes de bracelet ou de manique pour dénommer cet objet. Ce type de protection est encore utilisée de nos jours, et nous devons signaler à cet égard que des exemplaires consistant en un trapèze de cuir maintenu par une cordelette (elle-même en cuir) sont proposés à la vente pour les utilisateurs de longbow ou ceux pratiquant l'archerie dite traditionnelle. Ce modèle de brassard très simple n'est pas à exclure des hypothèses de protection pour le cadre chronologique nous intéressant (cf. *infra* 2.4).

2.2. Typo-morphologie des plaquettes perforées : l'exemple des pièces lithiques

L'intérêt suscité par ces objets s'est matérialisé, comme il est assez commun de le constater, par l'élaboration d'un travail typologique. La source historique est sans conteste le travail effectué par E. Sangmeister en 1964 puis en 1974. Cette référence est bien au-delà du domaine historiographique puisqu'elle atteint la valeur d'un incontournable de la typologie de ces pièces archéologiques. En usage dans des travaux postérieurs, elle s'impose comme un filtre de lecture même si elle est parfois contournée comme nous le verrons dans les travaux de Jacobs (1992) et de Woodward *et al.* (2007).

2.2.1. Une typologie ou des typologies ?

2.2.1.1. La typologie référence de E. Sangmeister

E. Sangmeister propose la déclinaison de sa première liste typologique en toute fin d'un article sous la forme d'un inventaire par type et par pays (1964, p. 105-122). Cependant, cette liste ainsi présentée ne reprend pas un des critères de caractérisation que l'auteur emploie précédemment à cette énumération, à savoir la distinction entre des brassards larges et des brassards étroits. Nous comprenons donc que la liste a été élaborée préalablement à la prise en compte de ce critère.

La typologie complète comprend huit listes dont les entrées s'ordonnent selon deux types de critères : premièrement le nombre de perforations, et secondement la morphologie des côtés (Fig. 80 et Tabl. 46). Parfois, un autre critère intervient en complément des deux premiers : la morphologie de la section de la plaquette. Quoiqu'il en soit, la classification se résume simplement puisqu'elle n'est le fruit que d'un faible nombre de critères principaux. On peut cependant s'étonner de la place du nombre de perforations en critère premier, tandis que la morphologie de la plaquette intervient dans un second temps. Ce cas de figure est unique dans la démarche typologique, et aucun autre exemple pour les productions lithiques

(mais il en va de même pour les productions dans d'autres matériaux) ne suit ce schéma inverse à celui de la méthodologie la plus commune.

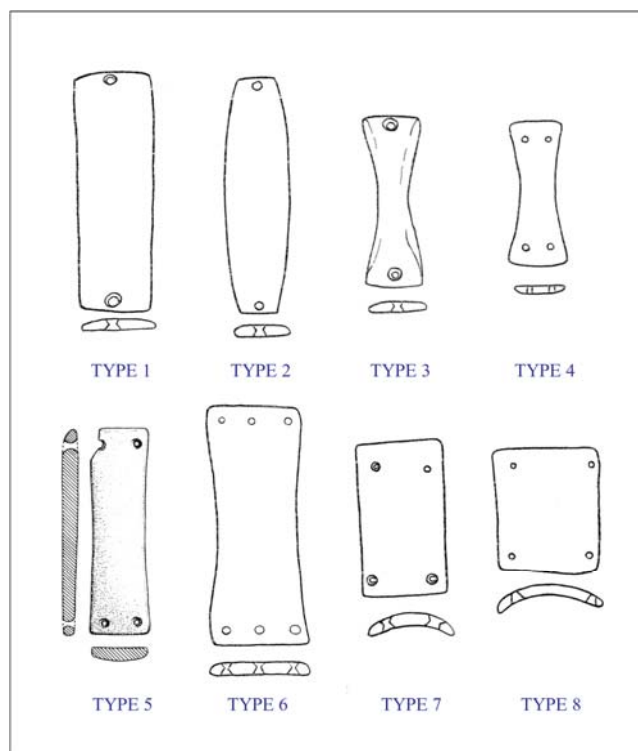


Figure 80 : Déclinaison des types de brassards définis dans la typologie d'E. Sangmeister (1964).

LISTE TYPE	DESCRIPTION	DISTINCTION LARGE/ETROIT	NOMBRE DE PIECES
<i>Liste 1</i>	Plaquettes de protection avec deux perforations et des longs côtés rectilignes	ETROIT	104
<i>Liste 1a</i>	Plaquettes de protection avec deux perforations et des longs côtés rectilignes, avec des entailles à proximité des perforations	ETROIT	5
<i>Liste 2</i>	Plaquettes de protection avec deux perforations et des longs côtés légèrement convexes	ETROIT	46
<i>Liste 3</i>	Plaquettes de protection avec deux perforations et des longs côtés concaves	ETROIT	33
<i>Liste 4</i>	Plaquettes de protection avec quatre perforations et des côtés concaves	ETROIT	20
<i>Liste 5</i>	Plaquettes de protection avec quatre perforations et des longs côtés rectilignes, très souvent étroites, toujours à section plane	ETROIT	35
<i>Liste 6</i>	Plaquettes de protection avec six perforations et des côtés concaves, à section strictement plane	ETROIT	8
<i>Liste 7</i>	Plaquettes de protection avec quatre perforations, larges, à section courbe	LARGE	79
<i>Liste 8</i>	Plaquettes de protection avec des longs côtés généralement rectilignes, larges et courtes, à section courbe	LARGE	17

Tableau 46 : Restructuration synthétique des critères et des classes de l'essai typologique d'E. Sangmeister (1964) et répartition numérique des pièces archéologiques concernées.

L'ordonnancement typologique prend ainsi la forme de grandes classes permettant une application générale à des corpus numériquement conséquents. Le peu de création de sous-types en arborescence (liste 1a uniquement⁷²) prévient toute expression d'éclatement pour des ensembles qui ne seraient supportés que par un faible quantitatif. Toutefois, une seule exception de faible représentation existe, mais dont il est aisé d'apprécier la valeur classificatoire : il s'agit de la liste 6 qui relève des plaquettes à six perforations.

L'élaboration de son travail typologique repose sur 347 brassards qui se répartissent dans 14 pays européens et un pays d'Afrique du Nord (Tabl. 47). L'exhaustivité toute relative de cette démarche est décelable par les faibles effectifs de certains pays : 4 pour le Danemark, 1 pour la Hongrie, 1 pour le Luxembourg, 3 pour la Pologne, 1 pour l'ex-Yougoslavie et 1 pour le Maroc. Ces exemples ne représentent pas des ensembles statistiques fiables à eux seuls, et ne peuvent confirmer d'observations faites à partir d'ensembles qui sont de bons groupes statistiques.

PAYS	NOMBRE DE PIÈCES
Allemagne	96
Autriche	8
Danemark	4
Espagne	92
France	25
Hongrie	1
Italie	30
Luxembourg	1
Pays-Bas	12
Portugal	19
Pologne	3
Suisse	7
République tchèque	47
Ex-Yougoslavie	1
Maroc	1
TOTAL	347

Tableau 47 : Corpus par pays des brassards retenus dans l'étude de E. Sangmeister.

L'impression d'exhaustivité pour le lecteur n'est ici qu'un résultat de la volonté de l'auteur de dresser un inventaire combinée au projet de tracer les lignes d'une typologie

⁷² Il distingue une liste 7a pour les plaquettes en os de type Nordique. Seuls trois objets rentrent dans cette classification. Bien évidemment, nous les excluons de notre propos sur les plaquettes lithiques.

globalisante et universaliste. L'ensemble ainsi constitué, trouve sa justification par l'observation de l'auteur d'une « simultanéité chronologique » dans des espaces culturels parfois forts différents : « so scheinen diese Platten durch ihre weite Verbreitung geeignet, einen Horizont zu belegen, der zahlreich Kulturerscheinungen miteinander verknüpft⁷³ » (Sangmeister, 1964, p. 105). E. Sangmeister se confronte ainsi à des espaces géographiques distincts les uns des autres, et donc probablement à des comportements des groupes humains très variables (en terme cynégétique mais aussi relationnel avec les groupes qui les côtoient) ; et, dans un même temps, à des entités culturelles dont le système des objets est organisé différemment (comme la culture de Polada, de El Argar, et la culture Campaniforme avec ses différents faciès). La vaste diffusion de ce type d'objet n'est au final que l'unique argument qui permet à l'auteur de proposer une typologie universelle au détriment de la réalité complexe de la culture matérielle des groupes humains concernés par l'espace géographique retenu. Loin de préciser la logique de diffusion dans des ensembles culturels variés, ce point de vue scelle une vision homogène de l'impact de cet objet pour les sociétés.

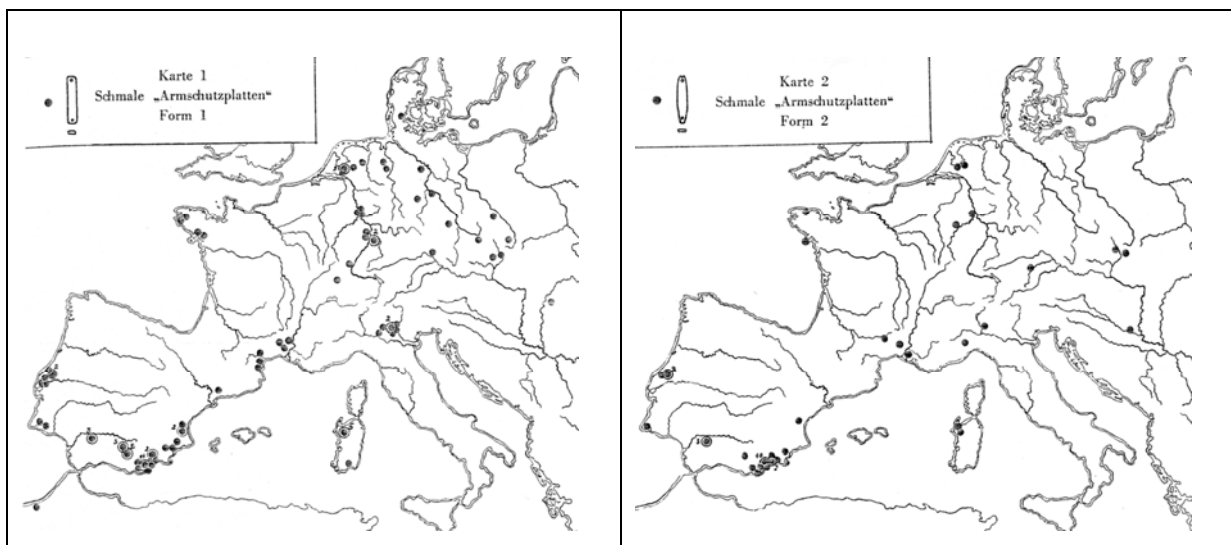


Figure 81 : Exemple de large répartition géographique de certains types de brassards à partir des cartes établies pour les types 1 et 2 (Sangmeister, 1964).

⁷³ Ainsi ces plaques, de par leur diffusion étendue, semblent couvrir un horizon qui relie ensemble un grand nombre des phénomènes culturels.

Ainsi, lorsque E. Sangmeister s'intéresse à la répartition géographique des différents types, il se retrouve face à la résurgence de spécificités culturelles jusqu'alors volontairement écartées, mais aussi de types très largement dispersés sur l'espace européen (à l'exemple des types 1 et 2 ; fig. 81).

Toutefois, alors que son approche reposait sur l'évidente généralisation de cet objet à l'échelle européenne, et qu'il signalait en introduction que la culture Campaniforme était étroitement liée à la valorisation des brassards, il ne chercha pas à s'engager véritablement dans la question culturelle. Mais, il contourne ce premier handicap en reprenant ses ensembles de répartition selon la bipartition brassards étroits/brassards larges. Toute une partie de son interprétation retranscrit une vision alors homogène dans laquelle il en arrive finalement à faire valoir que la culture Campaniforme tient lieu de vecteur principal de diffusion de cet objet. Les conclusions de ce travail sont singulières : « Das alte Bild von der strahlenförmigen Ausbreitung der Glockenbecher scheint also durch die Verbreitung der „Armschutzplatten“ klarer zu werden »⁷⁴ (Sangmeister, 1964, p. 96). Cela lui permet de re-proposer l'interprétation d'un axe de diffusion nord-est/sud-ouest (origines d'Europe centrale et origines ibériques), à l'image de la proposition du « Rückstrom » - flux et reflux - qu'il a formulée précédemment sans en disséquer les mécanismes internes (Sangmeister, 1963).

L'intérêt de ce premier travail d'E. Sangmeister sur les brassards réside dans l'élaboration de sa liste typologique. On peut cependant regretter qu'elle ne fut que peu exploitée par son auteur, et en particulier que la distinction étroit/large ne soit malheureusement pas approfondie. A partir de ce premier travail, on ne pouvait en effet, face à une collection de brassards, s'engager dans une distinction stricte à partir de ce critère : aucun élément d'ordre numérique (tableau de correspondance, ou même fourchette dimensionnelle discriminante) ne nous est proposé pour poursuivre et enrichir le corpus déjà constitué par ses soins. Il demeure que la compilation de ces brassards à une échelle européenne permet d'avoir une estimation conséquente de la production de ces objets.

Ces différentes remarques ont certainement dû être formulées *a posteriori* par cet auteur puisqu'il n'hésite pas, à l'occasion de la découverte de deux nouvelles tombes campaniformes, à reprendre l'élaboration de sa typologie dix années après sa première

⁷⁴ La vieille image de la propagation rayonnante des gobelets semble devenir ainsi plus explicite par la diffusion des plaquettes de protection.

tentative (Sangmeister, 1974). Le lien constituant la transition entre les deux tombes et la typologie des brassards est évidemment la question de la culture campaniforme. Avant de reprendre la typologie, cet auteur rappelle les critères utilisés lors de sa première tentative : « Als einzige Kriterien verwendete ich die Zahl der Löcher und unterschied zwei un vier löcherige Platten sowie die recht subjektiven Begriffe "schmal" und "breit". Schon Unterscheidung "flach" und "gewölbt" wurde nicht konsequent verfolgt. Mehr Gewicht wurde bei der Untergliederung auf den Umriss gelegt, wobei rechteckige Platten von solchen mit konkaven und konvexen Langseiten unterschieden wurden. »⁷⁵ (Sangmeister, 1974, p. 113). Suite à ce bref rappel, il propose un référentiel d'indices sur les dimensions des plaquettes, palliant ainsi la lacune que nous avons évoquée dans son précédent travail typologique.

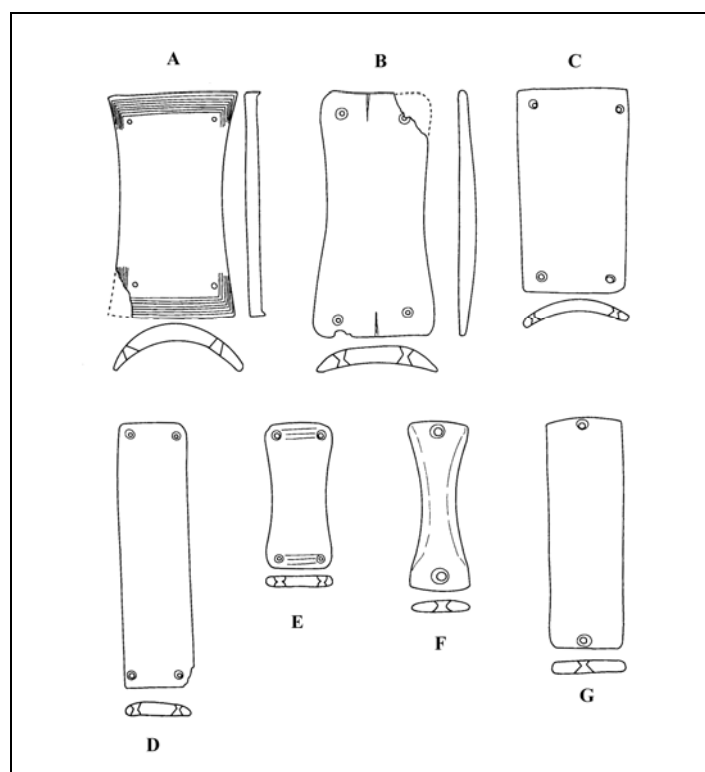


Figure 82 : Déclinaison des types de brassards définis dans la nouvelle typologie d'E. Sangmeister en 1974.

⁷⁵ Les seuls critères que j'avais utilisés étaient le nombre de perforations en différenciant les plaquettes de deux et quatre perforations, et, les termes assez subjectif d'« étroit » et de « large ». Préalablement, la distinction « plat » et « courbe » n'avait pas été appliquée de façon systématique. Plus de considération était portée aux variantes morphologiques, aussi les plaquettes rectangulaires étaient distinguées de celles dont les côtés sont concaves et convexes.

La déclinaison typologique vient ensuite mais sa présentation est plutôt déconcertante : alors qu'il a modifié sa dénomination des types en passant d'un système numérique à un système alphabétique, il ne la développe pas dans la continuité logique. Il passe ainsi du type A, au D, puis au E, revient au B, puis au C et enfin le G et le F. La lecture et la compréhension sont en conséquence très malaisées.

TYPE	DESCRIPTION	EQUIVALENCE TYPO 1964	NOMBRE DE PERFORATIONS	DISTINCTION LARGE/ETROIT	NOMBRE DE PIÈCES
A	Plaquettes de section incurvée (rentrent dans ce type les pièces décorées)	Aucune	4 au minimum	LARGE	58
B	Plaquettes de section incurvée à perforations biconiques ou coniques (unifaciales)	Type 8	4	LARGE	45
C	Plaquettes rectangulaires de section incurvée à perforations biconiques, de couleur grise	Type 7	4	LARGE	33
D	Plaquettes rectangulaires de section plane à perforations biconiques, de couleur grise	Type 5	4	ETROIT	33
D	Plaquettes avec les longs côtés concaves, de section plane à perforations biconiques	Type 4	4	ETROIT	18 ?
F	Plaquettes avec les longs côtés concaves, de section plane à perforations biconiques, de couleur grise	Type 3	2	ETROIT	10
G	Plaquettes rectangulaires de section plane à perforations biconiques, de couleur grise	Type 1	2	ETROIT	65

Tableau 48 : Restructuration synthétique des critères et des classes du second essai typologique d'E. Sangmeister en 1974 avec la répartition numérique des pièces archéologiques concernées et les équivalences avec les anciens types de 1964.

Nous comprenons que cette nouvelle typologie s'est réduite à sept groupes comparativement à la précédente qui en présentait huit, et qu'il n'a pas tenté de créer de sous-types en arborescence (Fig. 82 et Tabl. 48). Toutefois, entre les deux essais typologiques, les correspondances sont partielles : les types 2 et 6 n'existent plus et ne trouvent pas d'équivalence dans la nouvelle typologie, de même que le type A ne trouve pas d'équivalence dans la première typologie. L'agencement proposé s'appuie sur la morphologie de la section de la plaquette, puis sur le nombre de perforations, puis sur la morphologie générale de la plaquette et sur la distinction de la largeur. Nous avons ainsi les types A, B et C dont les sections sont incurvées, et, les types D, E, F et G dont les sections sont planes. Les types A, B, C, D et E sont ceux qui comprennent des brassards à 4 perforations. Pour la distinction finale de la largeur de la plaquette, les types A, B et C sont larges et les types D, E, F et G sont étroits. Dans ce travail, E. Sangmeister tente de faire entrer deux nouveaux critères distinctifs : la morphologie des perforations (biconiques et coniques) ce qui revient à

reconnaître un des choix de la fabrication de ces perforations (en unifacial ou en bifacial), et la couleur de la plaquette. Ce dernier critère n'est malheureusement pas mis en relation avec la matière première et les variables colorimétriques existantes pour ces matières. Ce qui revient à ne pas savoir véritablement si ce critère est judicieux ou non dans son élaboration typologique. Nous nous rendons parfaitement compte de la mise en place d'un groupe, en l'occurrence le type A, qui est finalement difficilement reconnaissable par ses associations de critères. En définitive, il semble que ce soit la présence de décorations qui justifie la création de cet ensemble, et non les précédents critères évoqués.

PAYS	NOMBRE DE PIÈCES
Allemagne	116
Autriche	9
Danemark	5
France	5
Hongrie	2
Luxembourg	8
Pays-Bas	28
Pologne	8
Suisse	6
République tchèque	74
Ex-Yougoslavie	1
TOTAL	262

Tableau 49 : Corpus par pays des brassards retenus dans la nouvelle étude d'E. Sangmeister.

Ce nouvel essai typologique repose sur 262 brassards qui se répartissent sur 11 pays européens : l'Allemagne, l'Autriche, le Danemark, la France, la Hongrie, le Luxembourg, les Pays-Bas, la Pologne, la République tchèque, la Suisse et l'ex-Yougoslavie (Tabl. 49). Nous voyons donc qu'E. Sangmeister a sensiblement réduit son corpus puisqu'il passe de 347 à 262 objets, au même titre qu'il a éliminé les pièces provenant d'Espagne, d'Italie, du Portugal et du Maroc. Nous comprenons ainsi qu'il recentre son approche sur le nord de l'Europe occidentale en émergeant toujours quelque peu sur l'Europe centrale. Toutefois, il est surprenant de constater que ses effectifs ont évolué : une augmentation est sensible pour l'Allemagne (de 96 à 116 pièces), pour les Pays-Bas (de 12 à 28 pièces) et pour la République tchèque (de 47 à 74 pièces), de même qu'une légère augmentation s'observe pour l'Autriche, le Danemark, la Hongrie, le Luxembourg, et la Pologne. Cette augmentation se fait au détriment d'autres ensembles provenant d'autres pays, notamment de la France où il fait passer son corpus de 25 objets à seulement 5 pièces. Nous pouvons cependant observer qu'il subsiste

des pays avec des effectifs très faibles, et donc peu fiables d'un point de vue statistique : 5 brassards pour le Danemark, *idem* pour la France, 2 pour la Hongrie, 8 pour le Luxembourg, 6 pour la Suisse et un seul pour l'ex-Yougoslavie.

Dans la suite de cette nouvelle présentation typologique, il tente à nouveau de replacer dans le temps et dans l'espace les données issues de ce travail. Par le biais d'une cartographie des types redéfinis, il pense reconnaître des groupes internes géographiquement localisés au sein de l'Europe nord-occidentale et centrale. Cette partie est très conséquente dans son article et reprend ouvertement certaines des théories qu'il exposait auparavant sur le courant campaniforme.

Quelques dix années plus tard, nous pouvons remarquer qu'il a définitivement adopté cette deuxième typologie dans le cadre d'un ouvrage sur l'Age du cuivre européen dirigé par J. Guilaine (Sangmeister, 1984, p. 97). C'est, par ailleurs, l'essai typologique qui est le mieux cité dans les travaux postérieurs (exemple de Harrison, 1986, p. 48).

2.2.1.2. L'étude régionale de R. Jacobs

Il nous est difficile de dire si le travail effectué par R. Jacobs (1992) suit pleinement le travail d'E. Sangmeister. L'inventaire, présenté à la fin de son étude (à l'instar d'E. Sangmeister), ne donne aucune indication sur la forme de la pièce, et surtout il ne raccorde pas ces objets à une quelconque liste type. Il ne propose pas de réviser l'aspect typologique de ces objets dans sa démarche, et la courte partie sur les variétés de brassards aborde surtout les relations entre quelques pièces et les grandes cultures européennes (comme la culture de Polada). Toute la première partie de son travail est conduite selon des aspects très généraux (la diffusion de ces pièces, les découvertes en contexte funéraires, les variétés de brassards, le problème de la fixation, la question de la parure et du symbole de statut). Et c'est dans la deuxième partie de sa présentation qu'apparaît sa propre étude de cas sur les brassards de la région de Trèves. Nous trouvons à ce stade, et ce pour la première fois, cité le travail d'E. Sangmeister. Pourtant, cette référence n'intervient pas à un niveau méthodologique car la citation consiste en une mise en situation contextuelle et interprétative. Jacobs introduit son étude au regard de travaux antérieurs, et le point de discussion s'établit sur la question Campaniforme et sur le complément d'informations régionales qu'apporte l'étude proposée :

« Nachdem Lamesch und ergänzend Spier das Luxemburger Plattenmaterial, nach Typologie Sangmeister, auch in der gebietlichen Verteilung vorgestellt haben wird an Hand der Fundkarte des Trierer Landes eine in sich geschlossene Zone erkenntlich, in der sich durch die Funde von Armschutzplatten, in konzentrierter Häufigkeit Glockenbecherzeitliche Siedlungen vermuten lassen »⁷⁶ (Jacobs, 1992). Dans la brève énumération des découvertes faites dans cette région, nous remarquons une formulation qui corrobore nos impressions : « Folgt man der Typentafel von Sangmeister fallen unsere 9 Vierlochplatten unter die Kategorie D, die 18 Zweilochplatten unter die von G »⁷⁷. Il fait référence à la deuxième typologie d'E. Sangmeister, mais cette citation retranscrit un caractère finalement indirect de sa part.

La partie d'inventaire se divise en deux ensembles : d'un côté les brassards, et de l'autre ce qu'il retient comme des ébauches de brassard. Au total, il se consacre à 48 pièces soit 29 brassards et 19 ébauches. Seules 15 pièces font l'objet d'une description détaillée, et il est surprenant de trouver ces précisions fondues dans les légendes de figures faisant suite à l'inventaire (formant ainsi de grands paragraphes de légende). Il propose à la suite de son texte, et avant sa liste d'inventaire, deux représentations graphiques portant sur les dimensions des pièces retenues pour son étude, mais il ne les utilise qu'à titre illustratif. Nous n'avons pas, au final, de données qualitatives brutes dans le corps même de son article. Nous en retrouvons toutefois certaines dans sa liste finale. Il y a donc une déconnection évidente entre d'un côté le texte extrêmement interprétatif et de l'autre, les objets et leurs données.

Cette étude ne peut être véritablement qualifiée comme s'inscrivant dans une démarche typologique. Toutefois l'intérêt de ce travail réside dans la question de la fabrication et en l'occurrence dans la recherche d'ébauches de ce type de pièces. Cette tentative, bien qu'esquissée sur ce thème, propose des éléments de discussion évidents pour aborder la chaîne opératoire de fabrication, sans chercher à remettre en cause la construction typologique comme le permet parfois la lecture des objectifs de fabrication des objets.

⁷⁶ Suite à Lamesch et au complément de Spier, ayant [tous deux] exposé avec reconnaissance les brassards du Luxembourg, et suite à la typologie de Sangmeister, sera proposée une carte de référence de la répartition territoriale en région de Trèves, zone en soi fermée dans laquelle la fréquence des découvertes de brassards laissent supposer des colonies Campaniformes.

⁷⁷ Si nous suivons le cadre typologique de Sangmeister, 9 plaquettes à quatre perforations rentrent dans la catégorie D, 18 plaquettes à deux perforations dans la catégorie G.

2.2.1.3. L'approche anglo-saxonne

En 1970, R. J. C. Atkinson propose dans l'ouvrage de D. L. Clarke, *Beaker pottery of Great Britain and Ireland*, une typologie simplifiée reposant sur la reconnaissance de trois grandes classes (Fig. 83 ; Clarke, 1970) : brassards à longs bords convexes et à deux perforations (type A), brassards rectangulaires (bords rectilignes) avec deux perforations et plus (type B) et brassards à section incurvée à deux perforations et plus (type C). Il décline des sous-types pour chacun de ces types. Nous pouvons remarquer que, dans cette approche, le critère du nombre de perforations n'est pas le celui qui fait référence à la définition classificatoire *a contrario* des démarches présentées précédemment. Il intervient dans un second temps pour définir des sous-types.

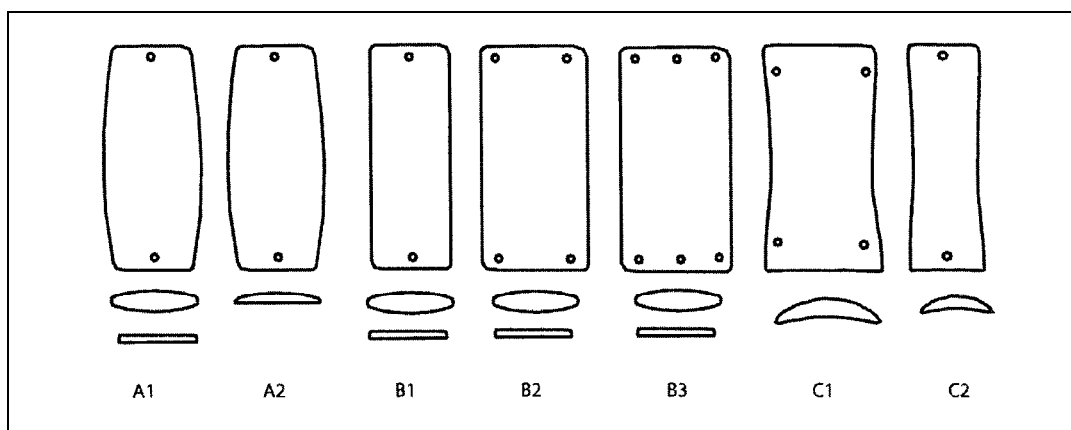


Figure 83 : Déclinaison des types et sous-types de brassards définis par R. J. C. Atkinson (in Fokkens *et al.*, 2008, modifiée).

Cette nouvelle typologie a été suivie dans le cadre d'un projet d'étude intégrée sur les brassards provenant du Royaume-Uni conduit par A. Woodward (Woodward *et al.*, 2006). Aucune modification ou ajout n'a été porté à la trame typologique initialement définie. Cependant la même année, J. D. Smith propose une nouvelle typologie en justifiant que la classification de R. J. C. Atkinson « sets up rigid artificial groupings and is esoteric to the point that is not immediately descriptive. »⁷⁸ (Smith, 2006, p. 1). Pour cet auteur, il faut isoler chaque critère pour le traiter indépendamment et enfin travailler sur les correspondances

⁷⁸ met en place des regroupements rigides et artificiels, et est ésotérique en ce sens qu'elle n'est pas immédiatement descriptive.

effectives entre ces critères. Cependant, les critères choisis restent les mêmes : le nombre de perforations (réel ou estimé), la forme de la plaquette (cintrée, à bords convexes ou à bords rectilignes) et la morphologie de la section (incurvée, plano-convexe et plane). Les termes descriptifs n'ont aucunement évolué et l'on comprend donc qu'il existe des correspondances inévitables avec la typologie développée par R. J. C. Atkinson. L'auteur ne s'en cache pas et donne ainsi les équivalences : 2TF (2 perforations, de morphologie à bords convexe (*tapered*) et de section plane (*flat*)) est l'équivalent du A1 et du A2 de R. J. C. Atkinson ; 2SF du B1 ; 4SF du B2 ; 6SF du B3 ; 4WC du C1 et le 2WC du C2 (Smith, 2006, p. 2).

Ce travail de J. D. Smith est cité ultérieurement tout en étant complété : une section supplémentaire y est distinguée, la section biconvexe (Fokkens *et al.*, 2008). Pour ces derniers auteurs, il semble que la typologie précitée représente « the best way to describe or to classify wristguards »⁷⁹ (*Ibid*, p. 112).

2.2.1.4. Un bilan typologique

Nous venons de présenter les différentes approches se rapportant aux brassards d'archer. Force est de constater que le critère constituant quasi systématiquement la première entrée de lecture se décline autour du nombre de perforations en présence. Ce type de démarche, qui nous a déconcerté au premier abord, trouve son raisonnement dans la tradition typologique de l'étude de la parure : le mode de suspension, la morphologie et le décor se développent ainsi successivement dans l'agencement de la déclinaison typologique (cf. Barge, 1982, p. 33). Mais encore faut-il discuter de la classification des brassards parmi les objets de parure pour justifier d'une démarche d'étude équivalente (cf. *infra* 2.3.4). Les critères isolés ensuite concernent véritablement la morphologie de l'objet (forme générale de la plaquette et morphologie de sa section). De tous les essais typologiques sur ces pièces, nous comprenons qu'aucun n'a véritablement semblé satisfaisant : chaque auteur a finalement remis en cause une partie ou l'ensemble de ce qui était proposé par ses prédécesseurs sur le sujet, voire par lui-même. La différence de typologie va même s'exprimer dans une distinction géographique : « the british and continental typologies are mutually exclusive for some types of wristguard »⁸⁰ (Fokkens *et al.*, p. 112).

⁷⁹ Le meilleur moyen pour décrire et classer les brassards.

⁸⁰ Les typologies britanniques et continentales sont mutuellement exclusives pour certains types de brassards.

2.3. Matières, techniques et fonctionnement

La question des matériaux utilisés pour confectionner des brassards, mais aussi celle sur la fabrication n'ont été que très récemment abordées (Jacobs, 1992 ; Woodward *et al.*, 2006). Les données se présentent donc comme partielles et, à ce stade, des régions entières de l'Europe sont dépourvues de la moindre indication sur les matières premières utilisées. De même, l'appréciation de la lecture technologique ne concerne que les brassards dont les plaquettes sont de sections planes, plano-convexes ou biconvexes. Nous résumerons donc ici les différents niveaux de connaissance de ces objets sur ces points nouvellement abordés. Dans un second temps, nous évoquerons la question du montage de ces plaquettes et de leur fonctionnement dans le cadre d'une activité telle que l'archerie voire d'une vocation éventuelle déconnectée de cette pratique.

2.3.1. Matériaux utilisés pour confectionner un brassard lithique

Deux études consacrées aux brassards traitent de la matière première et offrent deux focales géographiquement bien distinctes : la région de Trèves en Allemagne pour R. Jacobs et, de l'autre, des pièces provenant de diverses régions du Royaume-Uni (Yorkshire, Cambridgeshire, Hertfordshire, Wiltshire, Dorsetshire, Kent, Suffolk, Bedfordshire, Herefordshire, Oxfordshire et le Gloucestershire) pour A. Woodward *et al.*

Parmi les roches qui ont pu être déterminées pour les brassards de la région de Trèves, l'ardoise grise ou noire est la matière la plus largement utilisée (19/29 pièces ; Jacobs, 1992). Le schiste vert ou brun a été reconnu pour 4 objets ainsi qu'une pièce en Tonstein⁸¹. Malheureusement, la question de la provenance de ces matières n'a pas été abordée par l'auteur et il est donc difficile de savoir si ce sont des matériaux allochtones au contexte de découverte.

⁸¹ roche sédimentaire argileuse, blanc grisâtre, beige ou brun clair, [...] provenant de l'altération de cendres volcaniques ou du lessivage d'arènes (Foucault et Raoult, 1988, p. 331).

L'étude des matières premières menée sur les pièces retrouvées au Royaume-Uni est plus précise : parmi les 26 pièces observées, on compte 14 exemplaires en schiste ardoisier (11 en schiste ardoisier (*slates/hornfels*) provenant de Cornouailles ou du Devon ; 2 schistes ardoisiers (*metamudstones/slates*) du Devon ou du Sud du Pays de Galles ; 1 schiste ardoisier indéterminé), 6 pièces sont en roche verte du tuf volcanique de Great Langdale (connu pour être une zone atelier de fabrication de lames de haches), et 1 en roche carbonatée rouge provenant du Sud du Pays de Galles (Fig. 84). Seuls cinq brassards sont fabriqués dans une roche actuellement non identifiée précisément. Cette étude de cas permet de reconnaître la circulation sur de grandes distances : des points de prélèvements de la matière (même s'ils peuvent être parfois très imprécis) jusqu'au lieu de découverte archéologique, il peut exister jusqu'à 400 kilomètres de distance (Fig. 85).

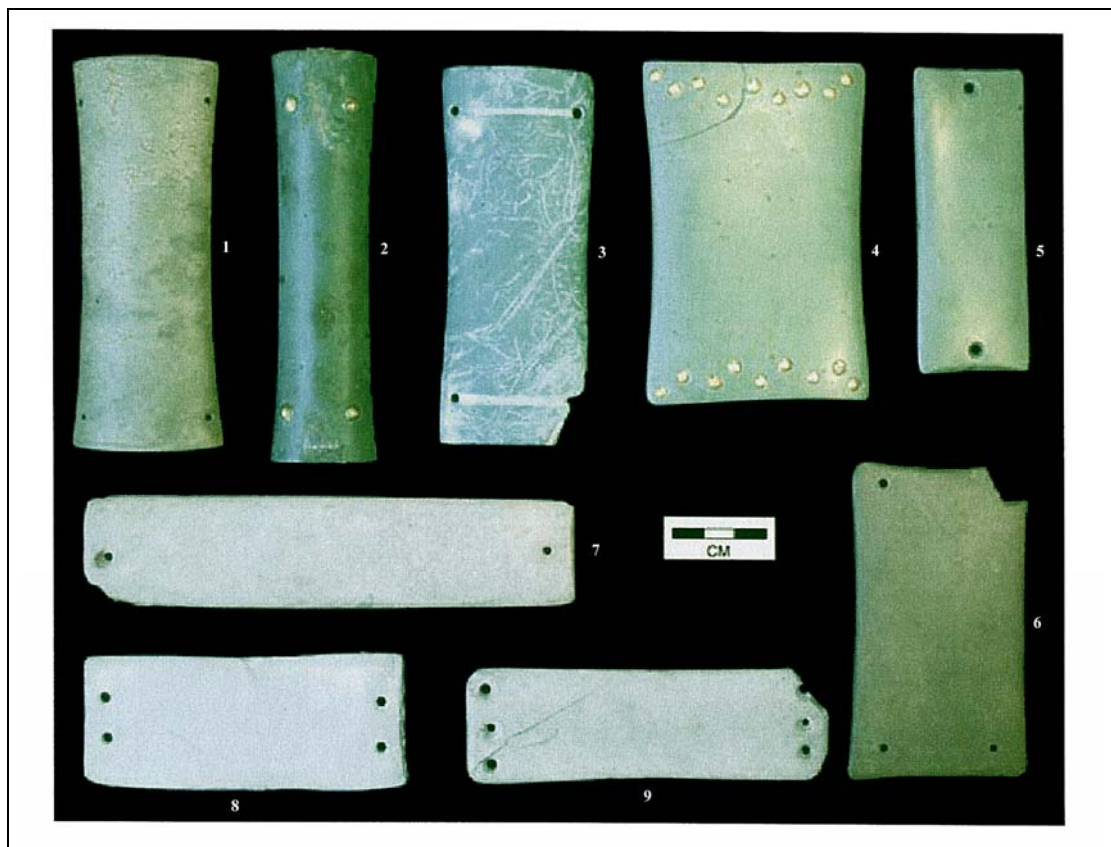


Figure 84 : Roche verte du Great Langdale : 1. Calne, 2. Driffield, 3. Hemp Knoll, 4. Barnack ; Schiste ardoisier de Cornouailles ou du Devon : 5. Sittingbourne, 7. Sturry, 8. Sewell et 9. Brandon fields ; Matière indéterminée : 6 : Mildenhall (*in* Woodward *et al.*, 2006 ; modifié).

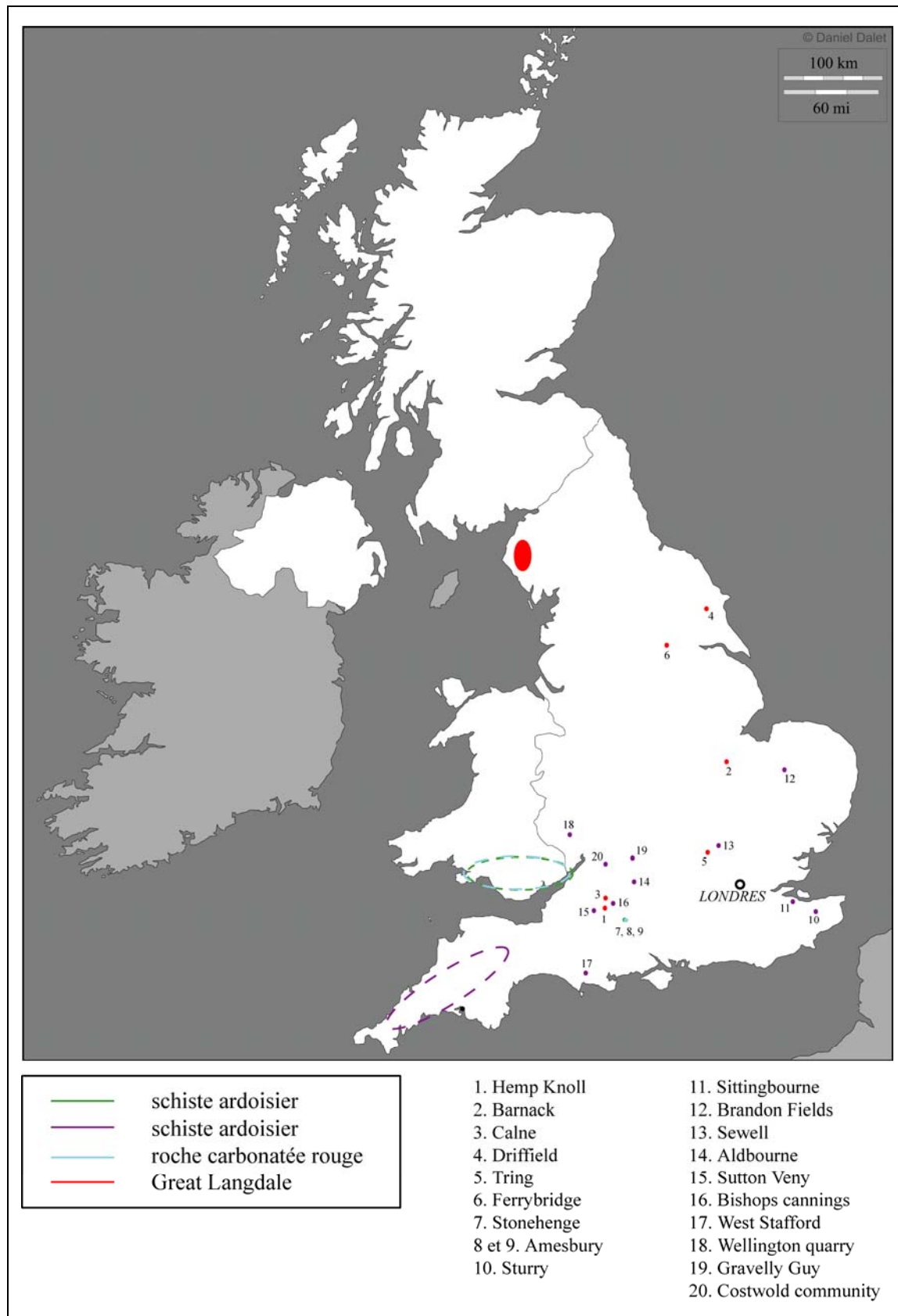


Figure 85 : Sources des matières premières utilisées et lieux de découverte des brassards de l'étude menée par A. Woodward *et al.* (Données issues de Woodward *et al.*, 2006 ; DAO. Dias-Meirinho).

Dans le cadre d'une étude à l'échelle européenne, les données manquent cruellement. En ne prenant que l'exemple de la France, la question ne pourra être traitée sans un laborieux travail d'étude qui n'a pas été entrepris pour l'instant. Les imprécisions sont nombreuses et l'usage d'une reconnaissance générale de la matière ne suffit pas. Les appellations de dolérite, grès, schiste voire parfois de calcaire ne sont pas des données suffisamment explicites. Aussi, la question de réseaux de circulation des matériaux à l'échelle des autres réseaux existants et identifiés pour cette période du Campaniforme ne peut être envisagée. Ponctuellement, on est à même de percevoir qu'une pièce doit-être dans une matière locale (comme pour la pièce de Poligny ; Millotte, 1973, p. 479) mais cela reste bien insuffisant. Les implications entre des productions locales et des exportations (soit de matière première ou soit de produit fini) sont considérablement différentes et renvoient à des mécanismes socio-économiques d'indépendance ou d'interdépendance.

Toutefois en dépit de ces lacunes, nous pouvons remarquer qu'il semble que les matières siliceuses ne soient pas employées pour fabriquer des brassards. Les matériaux utilisés pour ceux-ci sont d'une ténacité plus importante que celle des roches siliceuses. Nous pouvons observer que les matières premières privilégiées pour la confection de ces pièces sont parfois les mêmes que celles sélectionnées pour la confection des lames de haches (à l'exemple des pièces en roche volcanique du Great Langdale au Royaume-Uni). Nous pouvons aussi signaler que les réseaux de circulation des matières premières utilisées pour façonner des brassards peuvent correspondre à des réseaux existants pour d'autres types de matières. Alors que les deux brassards de la tombe d'Amesbury (*Amesbury archer*) ont des matières originaires du sud du Pays de Galles (Fig. 86), les *bluestones* de Stonehenge proviennent elles-aussi de cette même région (plus précisément des environs de Preseli Hills ; Green, 1997, p. 7). Ces deux types d'éléments provenant du Pays de Galles circulent dans une fourchette chronologique relativement contemporaine (Darvill, 2005) : les trois datations radiocarbone du cercle des *bluestones* se déclinent entre -2480 et -1940 cal BC⁸² et la datation de la tombe est comprise entre -2400 et -2200 cal BC (Fitzpatrick, 2002 et 2003 ; Darvill, 2005, p. 52 ; <https://c14.arch.ox.ac.uk/database/db.php?page=site&site=Stonehenge&auto=true> (04/10/2009)).

⁸² Oxa-4877 : 3695 ± 55 BP ; Oxa-4878 : 3740 ± 40 BP et Oxa-4900 : 3865 ± 50 BP.

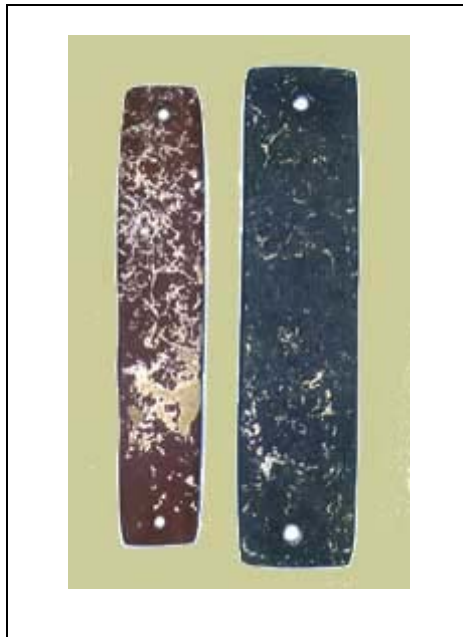


Figure 86 : Brassards de la tombe d'Amesbury dont la matière provient du sud du Pays de Galles (Fitzpatrick, 2002 ; modifié).

2.3.2. Éléments sur la fabrication des plaquettes perforées

Les quelques points de connaissance sur les choix de matériaux étant maintenant recensés, nous allons réunir les indications sur les éléments de transformation pour la fabrication des brassards. De manière générale, ils sont peu nombreux et finalement peu précis, et, nous ne sommes pas à même de tracer les grandes lignes des séquences successives et encore moins de parler des options en présence pour chaque séquence.

Ainsi donc, concernant la mise en forme de la matière, une seule observation a été formulée. Exprimée à partir du corpus étudié par R. Jacobs, elle souligne le peu de mise en forme nécessaire de la matière puisque les prélèvements des matériaux s'effectuent en fonction d'une morphologie de matrice naturellement préformée (Jacobs, 1992, p. 102).

La lecture des stigmates de fabrication reste bien incomplète. En effet, le sens des stries est relevé mais la lecture diacritique n'est pas réalisée (cf. Woodward *et al.*, 2006, p. 536-537) : par exemple, nous ne pouvons pas positionner chronologiquement les séquences

de perforation et de polissage au sein de la chaîne opératoire de fabrication. Et même avec les indications des sens des stigmates, aucune implication gestuelle n'est exprimée.

La question des perforations est celle qui est la plus étayée. On reconnaît la morphologie de la perforation (conique/biconique) mais ici encore la relation technique n'est pas examinée complètement : s'il est identifié une amorce à partir de la face inférieure⁸³ (apparemment tant pour les morphologies coniques que les biconiques), il n'est pas clairement énoncé qu'une morphologie biconique est le résultat d'une perforation menée bifacialement alors qu'une morphologie conique est celui d'une perforation unifaciale (*Ibid*, p. 537). L'utilisation d'un foret à archet est évoquée : « It is likely that perforations were made using a simple form of bow drill : the shaft diameter can be indicated from circular grooves on the faces of the bracers from Hemp Knoll, Wiltshire and Ferrybridge, Yorkshire. »⁸⁴ (*Ibid*), mais les arguments conduisant à cette hypothèse ne sont pas explicités et l'on ne comprend pas le lien exact avec l'estimation des diamètres des forets.⁸⁵

Aucune véritable expérimentation n'a été menée sur la question de la fabrication de ces brassards. Les seules tentatives expérimentales concernent principalement le mode de fixation des plaquettes, donc, comme les protocoles mis en œuvre ne sont pas élaborés en fonction des points techniques de la fabrication, les rares éléments relevés dans ce cadre sont fragilisés et peu exploitables. Par exemple, les observations et les résultats de la tentative de J. D. Smith sont d'une pertinence discutable (si l'on s'en tient strictement à la question de la fabrication) : « A mason was hired to cut three pieces of slate to the near correct dimensions, including the perforations, however the bracers were finished off by hand using nothing more than three pebbles of different roughness to grind and polish the slate. This hand grinding process produced dramatic results and in less than half an hour turned a rough rectangle of stone into one of the beautiful finished bracers we find in graves. The ease with which this polish was done shows that bracers were unlikely to be regarded as ultra-fine craft goods.

⁸³ La face inférieure est la face qui ne présente pas de polissage de finition puisque de manière systématique les deux faces ne sont pas traitées à l'identique lors de cette séquence finale.

⁸⁴ Il est probable que les perforations ont été réalisées en utilisant une forme simple de foret à archet : le diamètre de la hampe du foret peut être renseigné à partir des gorges circulaires sur la face des brassards de Hemp Knoll, Wiltshire et Ferrybridge, Yorkshire.

⁸⁵ Ce n'est pas la mesure d'un diamètre qui conduit à diagnostiquer l'usage d'un foret à archet mais plutôt la lecture de la régularité des stries de perforation directement en comparaison avec un référentiel expérimental traitant de la perforation manuelle et de la perforation assistée d'un foret (ceci en ayant qualifié bien évidemment les marges d'interface entre les deux méthodes).

However, slate is a very soft material and harder stones will have taken more skill and perseverance. In addition to this, when the drilling of counter-struck holes was practised on scrap pieces of slate using just stone and grit, it proved very difficult and to make just one hole took longer than the polishing of all three replica bracers put together. »⁸⁶ (Smith, 2006, p. 30-31).

Pour finir, il est important de spécifier que toutes les maigres indications précédemment réunies ne concernent que les brassards de morphologie rectangulaire et de section plane. Compte tenu de la confection de brassards de morphologie et de section plus élaborées, il n'est pas incorrect de concevoir que des gestes, des contraintes liées à la matière et des implications techniques et/ou temporelles n'ont pas été évoqués. Mettre en forme, abraser et polir une plaquette dont la section est incurvée nécessite une mise en œuvre bien différente de celle développée pour une plaquette de section plane. La compréhension de la fabrication de ces pièces (quelque soient leurs morphologies) est un champ dont on peut considérer qu'il est à peine effleuré. En effet, la vraie cristallisation des interrogations se situe au niveau de la fixation de ces plaquettes.

2.3.3. La question du montage des plaquettes perforées

Certains auteurs n'ont pas hésité à faire le parallèle avec des représentations égyptiennes de Pharaon portant un brassard d'archer (exemples de Jacobs, 1992, p. 105 et de Husty, 1999, p. 60) pour expliquer la manière dont étaient fixées les plaquettes perforées du Néolithique européen. Ce système de comparaisons soulève au minimum deux problèmes lors de son application. Tout d'abord, il s'agit de l'importance des règles qui sont de rigueur dans

⁸⁶ Un maçon a été sollicité pour découper trois pièces d'ardoise au plus près des dimensions, y compris pour les perforations, toutefois le brassard a été terminé manuellement en utilisant seulement trois bouchardes de rugosités différentes pour rectifier et polir l'ardoise. Ce processus de rectification manuelle a produit des résultats spectaculaires et en moins d'une demi-heure a transformé un rectangle de pierre brute en un beau brassard fini tel que nous le retrouvons dans les tombes. La facilité avec laquelle ce polissage a été conduit montre que les brassards étaient peu susceptibles d'être considérés comme des produits de l'artisanat d'excellence. Cependant, l'ardoise est un matériau très tendre et des roches plus dures auraient nécessité plus d'habileté et de persévérance. De plus, quand la perforation bifaciale a été pratiquée sur des déchets d'ardoise en utilisant juste un outil de pierre et du sable, cela s'est avéré très difficile et faire un seul trou a pris plus longtemps que le polissage des trois répliques de brassards.

toute représentation de Pharaon. Mais, au-delà de Pharaon lui-même, c'est l'ensemble de la composition (à constante narrative) qui suit un ensemble de conventions : « on the one hand, with the Egyptians' willingness to present the simultaneity of view of different parts of the same object, and on the other hand, to their evident desire to achieve harmony among the several elements of any composition⁸⁷ » (Wilkinson, 1991). Le second point problématique est la longévité de l'utilisation de ces canons dans l'Égypte dynastique. Ainsi, nous relevons qu'au travers de l'exemple de cinq pharaons distincts (Aménophis II, Thoutmosis IV, Toutankhamon, Ramsès II et Ramsès III) dont les règnes s'échelonnent entre -1454 et -1151 avant J. -C.⁸⁸, soit entre la XVIII^e et la XX^e dynastie, les normes esthétiques sont en tout points similaires. Sur le sujet qui nous intéresse le plus directement ici, à savoir les brassards, nous avons constaté que les pharaons les plus anciens de cette liste portent des brassards longs *a contrario* du dernier pharaon cité (Ramsès III) qui, lui, porte un bracelet d'archer. Il serait, à notre connaissance, le seul exemple de variable de représentation de cette protection.

Mais le point final de cette discussion est sans conteste la consultation de l'unique ensemble funéraire intact, celui du pharaon Toutankhamon. Le mobilier d'archerie accompagnant le défunt est nombreux et très diversifié⁸⁹ : une quarantaine d'arcs, des boîtes à arcs, des carquois, plus de 385 flèches (perforantes et assommantes), quelques pointes métalliques seules, des bracelets d'archer et au moins un brassard d'archer⁹⁰. Force est de constater, qu'en aucune façon, le brassard et les bracelets ne sont composés avec des plaquettes perforées : le brassard est un rectangle de lin tissé et décoré duquel six liens permettent de le fixer sur l'avant-bras, et les bracelets sont principalement des pièces en calcaire (Fig. 87). En conséquence, et compte tenu de l'absence de concordances matérielles apodictiques, nous pouvons exclure ce type d'approche pour répondre à nos interrogations sur le mobilier des 3^e et 2^e millénaires d'Europe occidentale.

⁸⁷ D'une part, la volonté des Egyptiens de présenter la simultanéité de vue de différentes parties du même objet, et d'autre part, de leur évident désir de réaliser l'harmonie parmi les multiples éléments de n'importe quelle composition.

⁸⁸ Cette fourchette chronologique exprime la synthèse de différents travaux sur la période de règne de chaque pharaon puisque la fixation temporelle de chaque règne n'étant pas l'objet d'un consensus, plusieurs dates possibles coexistent dans la littérature : 15 dates pour Aménophis II, 14 pour Thoutmosis IV, 13 pour Toutankhamon, 6 pour Ramsès II, et 10 pour Ramsès III (Málek, 1999 et 2003 ; von Beckerath, 2002 ; Kitchen, 2007 ; Helck, 1968 ; Krauss, 1985 ; Shaw, 2000 et 2003 ; Wente et van Siclen, 1977 ; Grimal, 1994 ; Dodson, 2001 ; Shaw et Nicholson, 1997 ; Parker, 1950, 1957 et 1971 ; Arnold, 2003 ; Hornung, 1991 ; Gardiner, 1966 ; Redford, 2001 ; Aldred, 1988 ; Murnane, 1983 et Vandersleyen, 1995).

⁸⁹ Sans compter les nombreuses représentations de ce pharaon en archer sur différentes boîtes, sièges, ...

⁹⁰ Effectif calculé à partir des archives numérisées d'Howard Carter (documents Griffith Institute, Oxford).

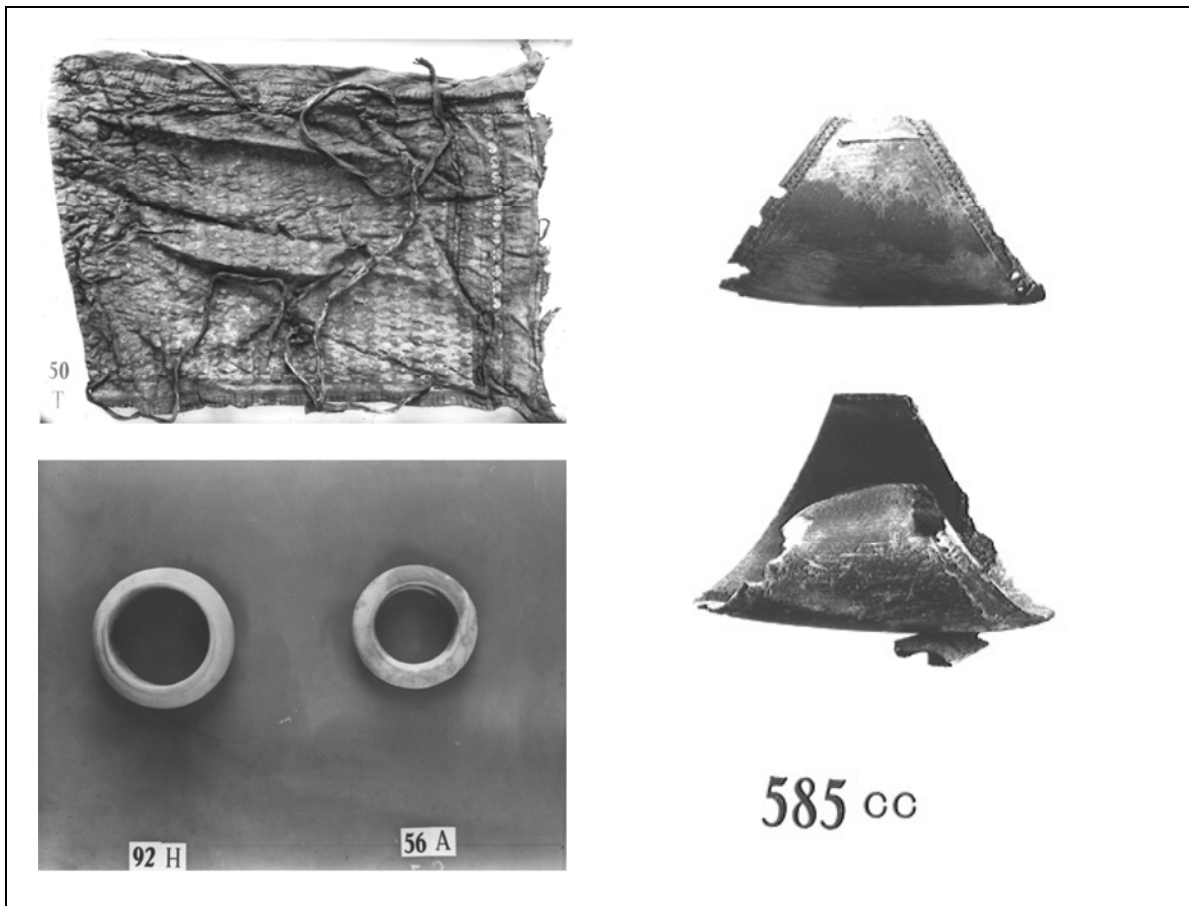


Figure 87 : Diversité des protections d'archer découvertes dans la tombe de Toutankhamon.
 50T : brassard en lin brodé, 36 x 27 cm ; 92 H et 56A : bracelets en calcaire, ép. 1,4 cm ; et 585cc : brassards en cuir et en corne, long. 9,5 cm (clichés Burton, © Griffith Institute ; modifiés).

La question du montage des plaquettes perforées et leur disposition sur l'avant-bras échoue totalement dans le domaine hypothétique. Plusieurs propositions se dégagent et peuvent être ainsi formulées : fixation simple avec un lien, fixation sur un brassard ou sur une manique de cuir.

Comme le rappelle R. Jacobs, on a longtemps imaginé ces plaquettes liées directement sur le bras avec des cordelettes (Jacobs, 1992, p. 102). Pourtant, pour cet auteur, « eine unmittelbare Schnürung erscheint absolut unglaublich. »⁹¹ (*Ibid*) puisque l'argument contradictoire est qu'on ne peut fixer correctement sur le bras cet élément (sans pression et contrainte sur le bras pour éviter un glissement de la pièce). Il défend donc l'idée de la fixation sur une bande de cuir. En fait, nous ne pouvons absolument pas écarter cette solution

⁹¹ Un laçage direct semble absolument incroyable.

de fixation simple avec un lien car des exemples indiscutables existent : au sein des populations arctiques, l'usage de ce système est très répandu (Fig. 88). Que les exemples arctiques soient de morphologie générale ovale, de section incurvée et présentent des perforations dans la largeur médiane de la pièce, ne constitue pas un frein au maintien d'une telle hypothèse pour les pièces de la fin du Néolithique. Mais un point non relevé jusqu'à maintenant est que l'utilisation d'un système aussi simple ne s'effectue certes pas au contact direct de la peau mais sur un vêtement, ainsi que nous le démontre les exemples arctiques. Nous ne pouvons donc consentir à épouser l'opinion de R. Jacobs sur le non usage de brassards à simple fixation pour la chronologie qui nous intéresse.

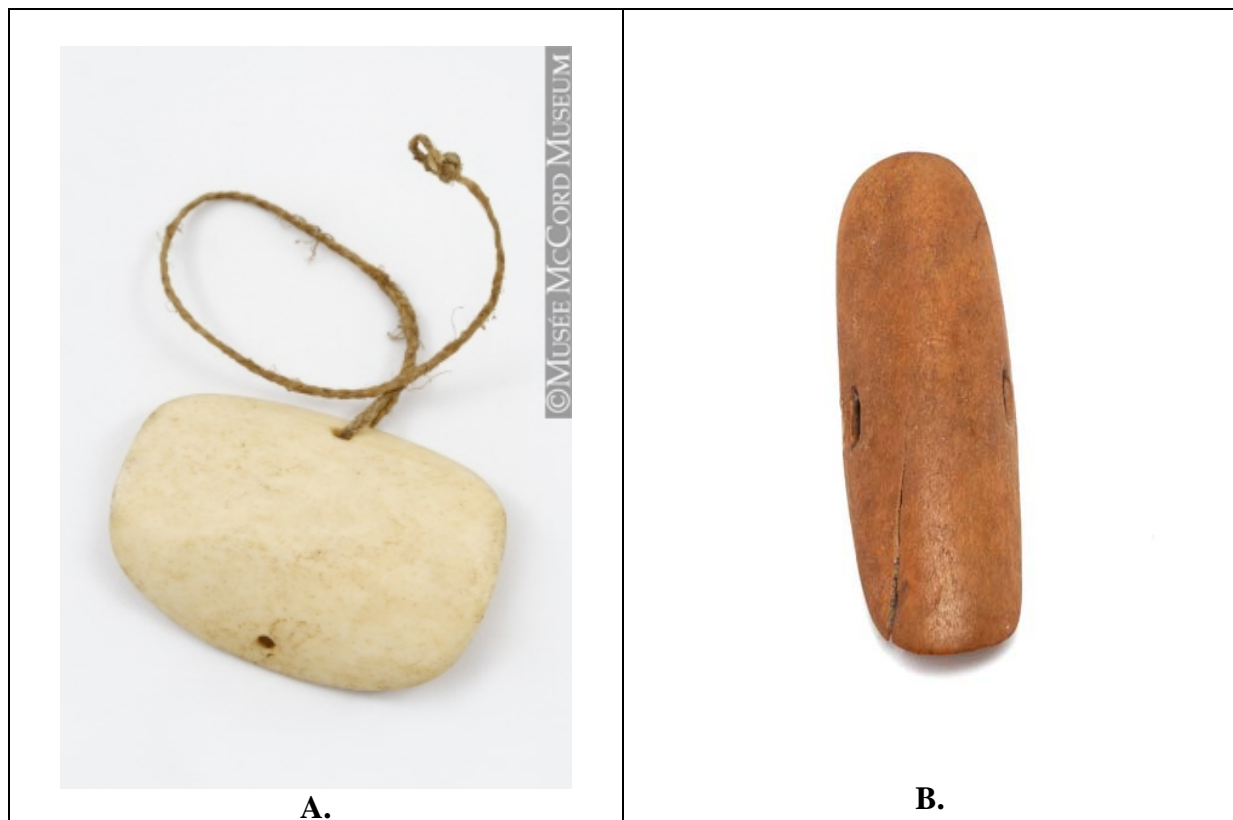


Figure 88 : Exemple de brassards d'archers arctiques fixés avec un lien.

A : plaquette perforée en os, Inuit Inuinnaq, Arctique central, avant 1940, 4,4 x 4,9 cm (© Musée McCord, Montréal) et B : plaquette perforée en os, Inuit Nunivakmut, Alaska Ouest, île Nelson (© Musée ethnologique de Genève, modifiée).

Part ailleurs, l'hypothèse de liens est parfaitement illustrée par des stigmates sur la pièce de Hemp Knoll (Fig. 89 ; Woodward *et al.*, 2006, p. 535). Toutefois, cette manifestation

ne discrimine ni un contact direct sur le bras ni un montage sur une pièce de cuir. Somme toute, pouvons-nous assurer que, au moins ponctuellement, des liens sont utilisés.



Figure 89 : Stigmates manifestes de fixation avec un lien sur le brassard de Hemp Knoll (Royaume-Uni ; Woodward *et al.*, 2006, modifiée).

Pour l'usage d'un brassard de cuir sur lequel est fixée la plaquette, nous pouvons convenir qu'il demeure dans le champ des possibles. On pourrait s'interroger sur l'association d'un élément souple et d'un élément dur et rigide et du confort existant dans l'usage d'une telle composition. En matière d'exemple, nous trouvons les Ketohs navajos : ils sont la combinaison d'un bracelet de cuir avec une plaquette d'argent (travaillée au repoussé et par martelage) qui est plus ou moins décorée (Fig. 90). Si cet exemple est parfois présenté par des archéologues (Fokkens *et al.*, 2008, p. 119-121), il ne s'inscrit jamais dans une discussion sur les problèmes de fixation ou sur l'évidence de tel type de composition pour des protections d'archerie. Il est toujours proposé en exemple d'un usage statutaire et symbolique. Cependant, même si la fonctionnalité de cet objet trouve une forme identitaire et symbolique, elle n'était aucunement déconnectée de sa vocation fonctionnelle de la pratique d'archerie (Dutton, 1983, p. 238) : seule l'extinction avancée des pratiques navajos conduit dorénavant à ne faire entrevoir que les aspects de représentation dans l'usage. Ces pièces navajos ont donc eu un cycle fonctionnel pratique dans le domaine de l'archerie, et nous pouvons donc proposer

qu'une telle hypothèse est viable pour réfléchir sur la question de la composition des brassards de la fin du Néolithique européen.

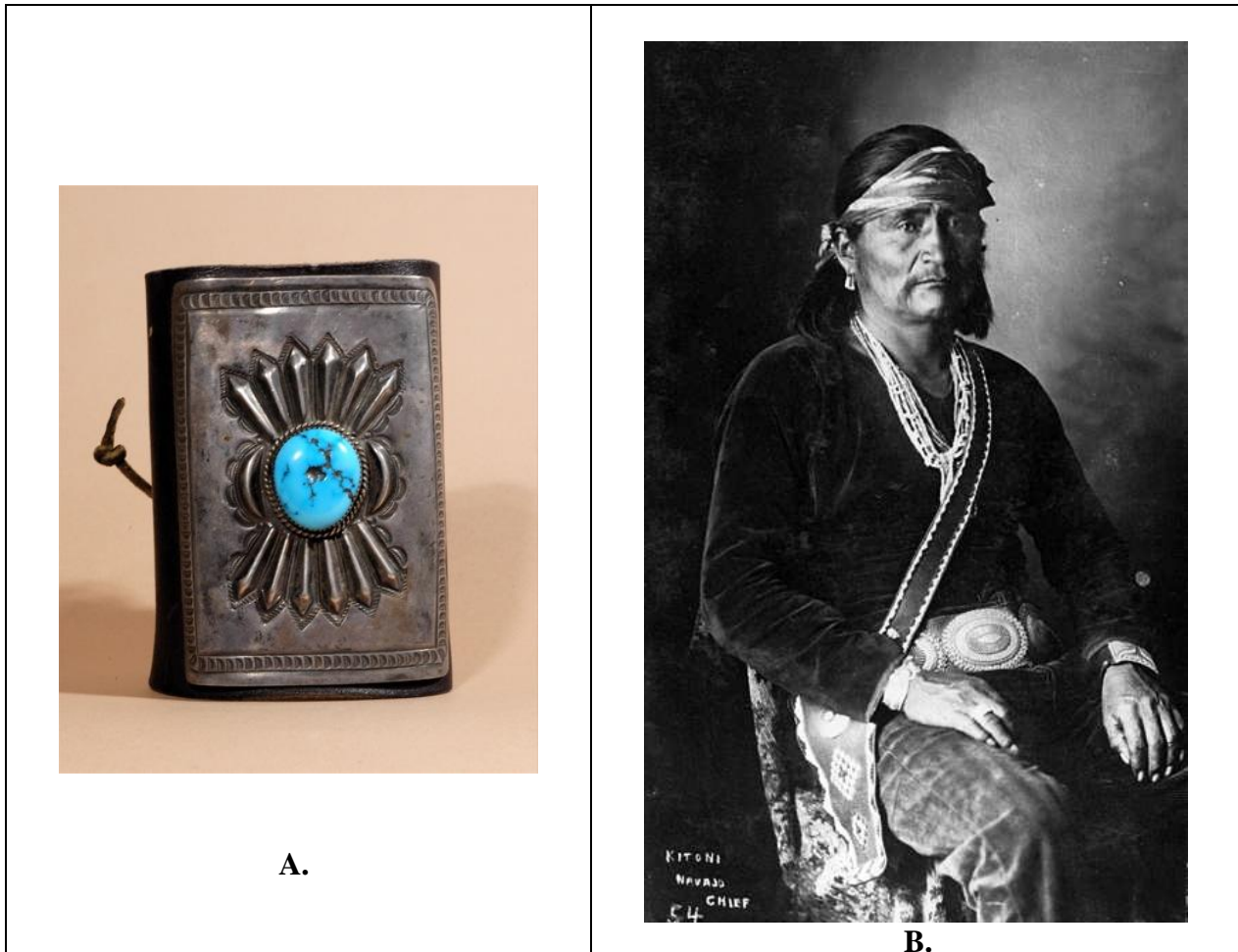


Figure 90 : A. Brassard d'archer Navajo : cuir, argent et turquoise (<http://marthastruever.com/old-navajo-bow-guard-or-ketoh-of-silver-and-turquoise.html> (27/10/2008)) et B. Le chef Navajo Ketona portant son brassard (http://navajo-arts.com/gallery2/main.php?g2_itemId=160 (27/10/2008) ; modifiée).

2.3.4. Discussion sur la fonction ou les fonctions du brassard

De façon générale, ces plaquettes perforées posent un véritable problème d'interprétation fonctionnelle. Comme nous l'avons déjà évoqué, différentes hypothèses ont été formulées : soit un brassard de protection, soit une parure ou soit un outil (polissoir, aiguisoir, ...).

Nous avons vu, lors de la question typologique (*Supra* 2.2), que les préhistoriens entretenaient un rapport étroit entre la parure et les brassards. Pour exemple complémentaire, nous pouvons citer la publication des tumulus armoricains par J. Briard où nous retrouvons des pièces dénommées brassards et des perles sur une même illustration (Fig. 91 ; Briard, 1984, p. 107). Il est vrai que les matériaux utilisés pour la confection de ces deux types de pièces sont les mêmes. Toutefois, il se pose précisément la question de la fonction des « brassards » concernés par cette juxtaposition. Les trois pièces ainsi interprétées ont, outre le fait d'être confectionnées dans des matériaux très rarement employés⁹², des perforations très originales que nous ne connaissons pas sur des pièces qui ont été retrouvées en position anatomique dans les sépultures. Ce qui a conforté les chercheurs dans l'interprétation de brassards pour ces pièces, est notamment leur association avec des armatures (l'exemple le plus probant était le troisième coffret du tumulus de Kernonen à Plouvorn, Fig. 79 et Fig. 91 n° 1).

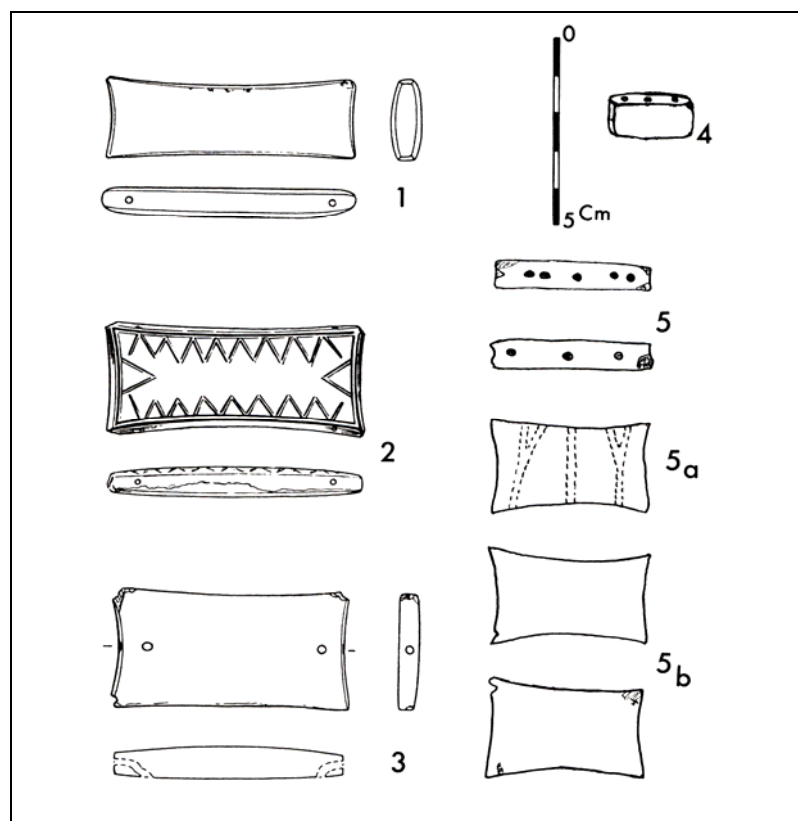


Figure 91 : Brassards d'archer en ambre et en or et perles en ambre des tumulus armoricains présentés par J. Briard : « Brassards » 1. Plouvorn ; 2. Lannion ; 3. Melrand, et, Perles 4. Plobannalec et 5. Plouyé (Briard, 1984 ; modifiée).

⁹² Nous avons constaté que sur plus de 400 plaquettes perforées publiées (exhaustivement ou non), cela représentait 4 individus (soit 1%).

Il nous semble cependant que cette interprétation basée strictement sur une association est un argument fragile au regard des fortes différences précédemment exposées (matières et aménagement des perforations) et de la faiblesse quantitative de telles pièces. Dans ce cadre, il nous semble plus pertinent de les rapprocher d'éléments de parure, ceci notamment au regard de la complexité des aménagements parfois développés pour de tels éléments (Fig. 91 n° 5, perle de Plouyé). En accord avec cette hypothèse, certains auteurs les interprètent ainsi comme des écarteurs de collier ou comme des pendentifs (Butler et Waterbolk, 1974, p. 126).

En reprenant les plaquettes perforées qui composent la quasi-totalité des productions et qui sont bien différentes de celles qui viennent d'être exposées, plusieurs points de discussion peuvent être soulevés :

- Le premier concerne la position du brassard sur le bras et les interprétations qui en ont été faites. Une tentative de discrimination fonctionnelle a été menée dans ce sens récemment sans toutefois discuter des aspects taphonomiques des sépultures (Fokkens *et al.*, 2008 ; cf. *supra*). Il en découle des interprétations sur une position interne ou externe de la plaquette sur l'avant-bras. Celle-ci amène les auteurs à considérer que si ces plaquettes sont en positionnement externe, elles indiquent une fonction ornementale et non pas fonctionnelle. La conséquence d'un tel raisonnement est que nous ne pouvons plus les considérer comme des brassards d'archers. Les auteurs se trouvent ainsi à la limite du raisonnement où fonction et sens de la fonction se télescopent : « In our opinion prehistoric wrist-guards were indeed wrist-guards, regardless whether they were worn in the functional position on the inside of the arm or as an ornament on the outside of the arm. In our view their meaning did not derive from their protective function in the first place, but from their association with archery in general, with the martial aspects of archery »⁹³ (*Ibid*, p. 124). D'où la conclusion que les brassards ne recouvrent pas plusieurs fonctions mais une fonction pratique et un sens de la fonction. Méthodologiquement, cette restriction dans l'ouverture fonctionnelle et l'incapacité à trouver du sens dans une fonction pratique retranscrivent une dichotomie stricte entre la valeur d'usage et la valeur de sens, opposition dont il faudrait justifier précisément la pertinence dans cette étude de cas.

⁹³ A notre avis, les brassards préhistoriques ont bien été des brassards, indépendamment du fait qu'ils aient été portés dans une position fonctionnelle à l'intérieur du bras ou comme un ornement à l'extérieur du bras. De notre point de vue, le sens ne découle pas de leur fonction de protection en premier lieu, mais du lien intrinsèque avec l'archerie et ses développements philosophiques.

Aussi, il nous faut admettre que ces objets puissent traduire plusieurs fonctions et ensuite de discuter des hypothèses quant au sens de chacune de ces fonctions.

- Le second point relève la très faible proportion d'éléments décorés au sein de cet ensemble d'objets : sur un échantillon de 208 pièces provenant de 12 pays européens seules 12 sont décorées (soit 5,7% de l'échantillon ; cf. vol. annexes). Cette constatation a déjà été formulée par J. D. Smith : « these wrist-guards are exceptions to the norm. »⁹⁴ (Smith, 1986, p. 11). L'esthétisation est donc une singulière anecdote dans l'étendue de la production des plaquettes perforées. D'un point de vue fonctionnel, devons-nous dissocier ces pièces décorées de leur fonction pratique de protection ? A cette question, nous pouvons invoquer qu'au moins deux brassards investis esthétiquement ont été retrouvés en connexion anatomique (tombes de Barnack et de Driffild, Royaume-Uni, Fig. 76 n° 4 et 6). Et s'il existe parfois la possibilité de reconnaissance d'un positionnement sur la face externe du bras, ceci ne constitue pas un argument irrévocable pour contredire une fonction de protection d'archer : en effet, les exemples des brassards Navajo décorés et positionnés sur la face externe nous incitent à une certaine vigilance et au maintien d'une fonction première de protection pour la pratique archère. Ainsi la fonction de protection aurait l'avantage sur les caractères esthétiques, ce qui ne minimise en rien la recherche subsidiaire d'un équilibre entre la fonction de l'objet et l'esthétisme. Il en résulte que nous ne pouvons pas classer de tels objets dans les objets de parure.
- Une remarque supplémentaire se dégage pour les pièces non ornementées : dans le cadre d'un usage de la plaquette perforée en position interne du bras pour une protection renforcée, le polissage de la face supérieure de cette plaquette est un élément qui rentre directement dans le cadre de la fonction pratique. Ce polissage devient nécessaire (et même obligatoire par le choix de roches tenaces grenues) pour éviter un frottement abrasif et ainsi ne pas fragiliser la corde. L'observation des deux surfaces de ces plaquettes montre qu'il était pratiqué un traitement différentiel : l'investissement d'un polissage s'effectue quasi systématiquement au bénéfice de la face supérieure (Woodward *et al.*, 2006, p. 536). Cette considération est importante puisqu'elle nous conduit à reconnaître que le polissage de la face supérieure des plaquettes perforées ne constitue pas un élément discriminant dans la distinction

⁹⁴ Ces brassards d'archers sont des exceptions à la norme.

fonctionnelle : le traitement de plaquettes en renforcement de la protection d'archer ou en ornementation de celle-ci est ainsi le même.

- Un quatrième point, qui est inhérent aux méthodes que l'on peut développer pour informer la question fonctionnelle, permet de comprendre la situation actuelle : nous sommes véritablement aux prémices d'une étude fonctionnelle. La tentative de reconnaissance des stigmates d'utilisation des brassards menée par Woodward *et al.* soulève plusieurs difficultés (*Ibid*, p. 537). Tout d'abord, nous comprenons qu'aucun référentiel expérimental ne vient conforter la démarche tracéologique : la distinction des stigmates de fabrication repose, de façon entendue, sur des stries longitudinales parallèles, resserrées et fines correspondantes à la phase de finition par un polissage plus ou moins investi. La discrimination fabrication/utilisation traite ainsi des stigmates qui sont distincts de ce qui est accordé comme stigmates liés au polissage. Toutefois, en dépit de ce problème de référentiel, la simple observation microscopique révèle aux auteurs : « owing to the hardness of the rocks employed, it is very difficult to recognize signs of wear on the bracers, even under magnification. »⁹⁵ (*Ibid*). Cette constatation est peu surprenante, car si ces plaquettes sont bien utilisées comme renforcement de protection, la frappe rapide (inférieure à la seconde) d'un matériau aussi souple qu'une corde végétale sur un élément d'une grande dureté ne peut inscrire des stigmates, et ceci même dans la répétition de cette situation.⁹⁶

Les quelques points exposés précédemment restent dans le domaine de l'observation directe du mobilier et des contextes de leur découverte. Cependant, la nature fonctionnelle de ces pièces est appréciée la plus ordinairement strictement par l'interprétation. Ainsi, puisque les brassards d'archer sont communément retrouvés dans des contextes campaniformes, ils recouvrent des niveaux interprétatifs qui appartiennent en propre aux études sur cette culture. Et comme le constate M. Vander Linden, « la culture matérielle n'étant plus appréhendée comme le reflet de groupes humains, le gobelet campaniforme, et certains des artefacts qui l'accompagnent, connaissent un saut qualitatif dans leur interprétation : de marqueur ethnique, ils deviennent objets de prestige et de pouvoir. » (Vander Linden, 2006, p. 2). De

⁹⁵ En raison de la dureté de la roche employée, il est très difficile de reconnaître les signes d'usure sur les brassards, même à la loupe.

⁹⁶ Pour exemple, nous citerons ici, que lors de notre pratique personnelle de l'archerie, nous devons user d'un brassard en cuir. Or, nous pouvons affirmer qu'il n'existe aucun stigmat perceptible sur notre brassard alors que le matériau est particulièrement souple.

l'objet qui a pu connaître une fonction pratique, nous ne lui reconnaissons plus qu'une fonction de représentation ultime pour laquelle il devient difficile de confronter les données propres au matériel. La ou les fonctions du brassard d'archer, qu'elles soient pratiques ou de représentations (sans exclusion des unes par rapport aux autres), constituent donc un véritable champ d'interrogations.

2.4. Hypothèses d'autres systèmes de protection de l'avant-bras

En dehors de ces plaquettes perforées, l'hypothèse d'autres types de protection reste envisageable : bracelets ou brassards de diverses matières (végétales, animales, composites). De nombreux exemples ethnologiques et historiques attestent en effet de la diversité de ces objets ainsi que de leur variabilité dans la conception et la fabrication. Le champ des possibles est donc plus étendu et plus ouvert quant aux solutions mises en œuvre pour protéger l'avant-bras de l'archer.

2.4.1. Les matières végétales

Les sites lacustres européens dévoilent la diversité de l'utilisation des matières végétales dans le cadre domestique. Les sites de Chalain/Clairvaux ou encore de Muntelier/Platzbüenden sont parmi les meilleurs exemples quant à l'enrichissement des connaissances sur le travail du liber tressé ou des écorces pour les périodes anciennes (Delattre, 1997, p. 551-556 ; Ramseyer et Michel, 1990, p. 40-41). Toutefois à ce jour, il n'a jamais été fait mention de bracelets ou de brassards fabriqués dans de telles matières. Mais les exemples ethnographiques présentés dans la suite de notre propos ne proposent pas tous une morphologie attendue pour ce genre d'objet. Et, nous pourrions fort bien ne pas les reconnaître comme tels si nous n'avions pas les données ethnographiques qui leurs sont associées.

Le premier exemple, issu des populations Marind-Anim de Papouasie Nouvelle-Guinée, correspondent à des pièces que l'on peut identifier quasiment au premier regard. Si ce n'est que ce type de brassard présente une complexité supplémentaire dans sa fonction : il n'est pas seulement un brassard de protection de l'avant-bras mais fait aussi office ponctuellement de carquois (Fig. 92).



Figure 92 : Brassard d'archer en rotang (Palmier, 19 cm de long et diam. supérieur de 14,5 cm ; © Musée ethnologique de Genève, modifiée) et son utilisation mixte comme carquois chez les Marind-Anim (Papouasie Nouvelle-Guinée, coll. D. H. Fikkert, 1930, © KITLV, modifiée).

La pièce suivante est une protection totale du bras d'arc* constituée par une écorce enroulée en spirale le long du bras (Fig. 93). Cet objet, provenant de sociétés peuplant l'île de Buka, témoigne d'une variabilité qui s'opère non seulement au niveau du matériau et de sa transformation mais aussi au niveau de l'étendue de la protection sur le bras. Déconnectée des sources ethnographiques, cette pièce poserait très certainement des questions quant à sa fonction précise.



Figure 93 : Brassard d'archer en écorce indéterminée
(55 cm de long, île de Buka, Océanie ; © British Museum).

Les fibres et les écorces ne sont pas les seules mises à contribution pour fabriquer une protection du bras de l'archer. Le bois peut être l'objet d'un travail pour s'inscrire dans une telle vocation. Si des formes simples comme des bracelets sont facilement envisageables (Fig. 94), d'autres formes sont beaucoup plus intrigantes. L'exemple de la protection Thakali du Népal est d'une morphologie fort éloignée de ce que l'on pourrait attendre pour une telle fonction : une pièce de bois épaisse, massive, monoxyle et présentant une partie large et débordante (Fig. 95). Déracinée de tout contexte culturel, la fonction de cette pièce serait, à l'instar de l'exemple en écorce enroulée, fort difficile à appréhender et à qualifier.



Figure 94 : Brassard d'archer en bois indéterminé
(diam. 13 cm, Rwanda, Tutsi; © Musée ethnologique de Genève, modifiée).



Figure 95 : Brassard d'archer en bois indéterminé
(12 x 10,5 x 8,5 cm, Népal, Thakali ; © Musée du Quai Branly, modifiée).

Ces quelques exemples ne recouvrent pas l'étendue de la diversité des productions en matière végétale de cet type d'objet, mais ils nous poussent à envisager des formes bien différentes de celles attendues, et, à concevoir que l'objet puisse recouvrir plusieurs fonctions tout en s'inscrivant dans une morphologie « classique ». En portant notre attention sur une autre source de matériaux, les matières animales, avons-nous la même expression de cette variabilité et de cette diversité ?

2.4.2. Les matières animales

Les animaux sont à même de fournir des matières tout à fait satisfaisantes pour permettre de fabriquer des protections du bras de l'archer. La diversité même des matériaux (cuir, peau, os, ivoire et bois) suggère des techniques de fabrication diverses mais induit aussi des morphologies de produits très diversifiées.

2.4.2.1. Les cuirs et peaux

La question de l'usage de cuir pour une protection d'archer n'a jamais soulevé d'objection, et au contraire, il est pleinement envisagé que dans le cas de figure d'une utilisation des plaquettes perforées comme protection, celles-ci devaient être montées sur un morceau de cette matière. Des auteurs ont même évoqué qu'une version simple de bracelet en cuir devait préexister à celle plus complexe de la plaquette fixée sur ce matériau, distinguant en cela un objet populaire d'un objet de prestige (Salanova, 1998, p. 324).

Des exemples historiques, contemporains de nos plaquettes perforées préhistoriques⁹⁷, témoignent de l'utilisation du cuir pour fabriquer ces protections. Les morphologies en présence sont variées et se déclinent de façon simple (Fig. 96, B) ou de façon plus complexe (Fig. 96, A).

⁹⁷ Les dates de la XI^e dynastie égyptienne sont comprises entre -2040 et -1991 av. J. -C. (Grimal, 1994, p. 391) et, pour exemple, les pièces de Barnack et de Hemp Knoll se calent entre 2201-1889 cal BC et 2038-1690 cal BC respectivement (Vander Linden, 2006 ; cf. datations radiocarbone et calculs de calibration dans les annexes).

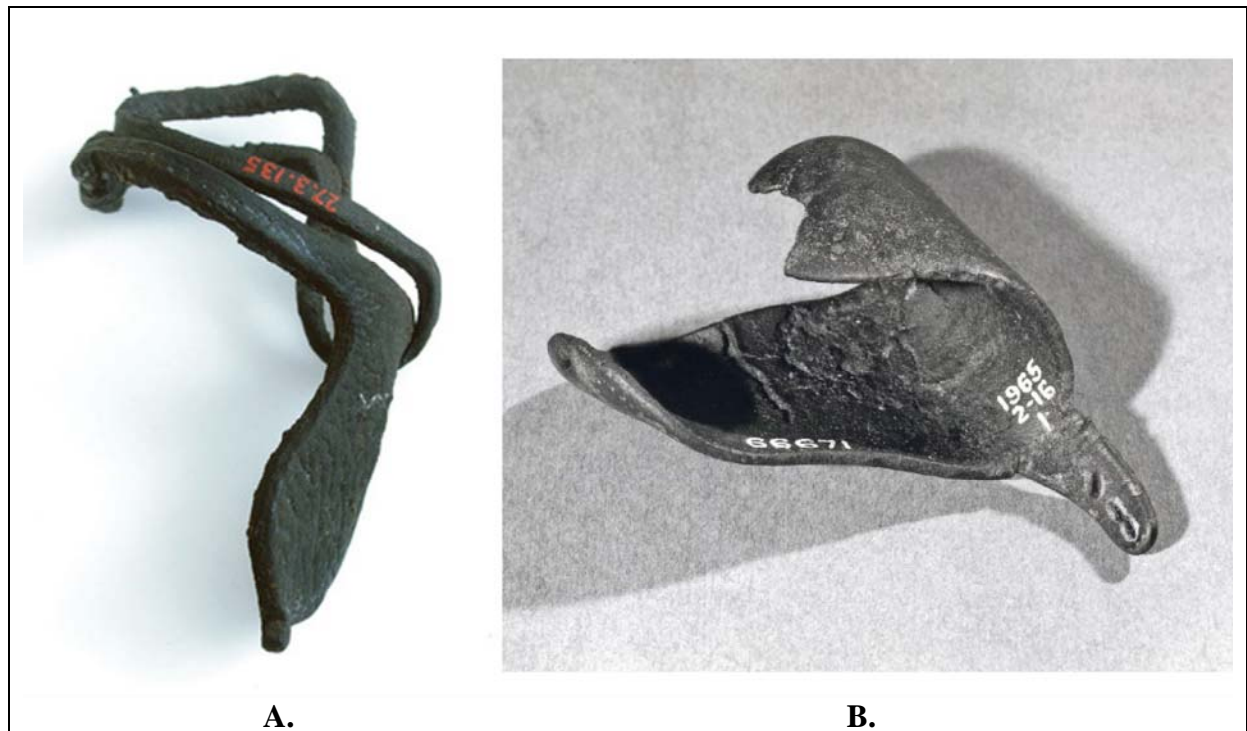


Figure 96: Brassards d'archer en cuir du Moyen Empire égyptien.

A : XI^e dynastie, Thèbes, tombe MMA 507 (the slain soldiers), long de 5,5 cm (© Metropolitan Museum of Art, New-York ; modifiée) ; et B : origine précise inconnue, long de 5 cm (© British Museum, Londres ; modifiée).



Figure 97 : Bracelets d'archer en cuir

(Venezuela, Sierra de Perija ; © Musée ethnologique de Genève).

Parmi les exemplaires ethnographiques, nous retrouvons aussi cette déclinaison de morphologies simples ou soit plus complexes. Les bracelets d'archer en cuir du Venezuela sont des pièces pour lesquelles l'idée de la fonction peut s'acquérir sans difficulté (Fig. 97). Mais ce n'est pas le cas pour le brassard Vuté du Cameroun (Fig. 98) : si nous pouvons lui associer l'idée que cet objet se porte fort probablement sur le bras, la relation avec une fonction de protection n'apparaît pas d'emblée à l'observateur. Cette morphologie avec une proéminence centrale très prononcée et abrupte est une originalité qui introduit un degré de confusion réelle pour une appréciation de la vocation fonctionnelle de l'objet.



Figure 98 : Brassard d'archer en cuir d'antilope
(25 x 11,2 cm ; diam. 13 cm ; Cameroun, Vuté ; © Musée du quai Branly).

Ces différents exemples dévoilent que le simple morceau de cuir, tel qu'on l'imagine dans le cadre d'une protection, n'est pas le seul qui satisfasse à la fonction. Nous avons des pièces d'une élaboration plus complexe et ce notamment pour des exemplaires contemporains à ceux de la fin du Néolithique européen. Cette évidente diversité morphologique nous conduit à reconnaître que l'idée d'un simple brassard en cuir ne constitue pas l'unique hypothèse pour des périodes plus éloignées dans le temps. L'usage des matières animales ne

se limitant pas au cuir et à la peau, avons-nous la même dichotomie de formes simples et de formes plus complexes dans le cadre d'objets en matières dures animales ?

2.4.2.2. Les matières dures animales

L'hypothèse de brassards néolithiques fabriqués dans ces matériaux a été parfois émise, mais la morphologie des pièces interprétées comme telles recouvre des pièces archéologiques pour lesquelles une autre voie fonctionnelle est envisageable : R. Jacobs présente une pièce très proche de celles dénommées « écarteurs de collier » (Jacobs, 1992, p. 103, Fig. 6, n° 1) et D. Ramseyer indique un objet qui lui peut s'apparenter à un manche de poignard (Fig. 99 ; Ramseyer, 1985).

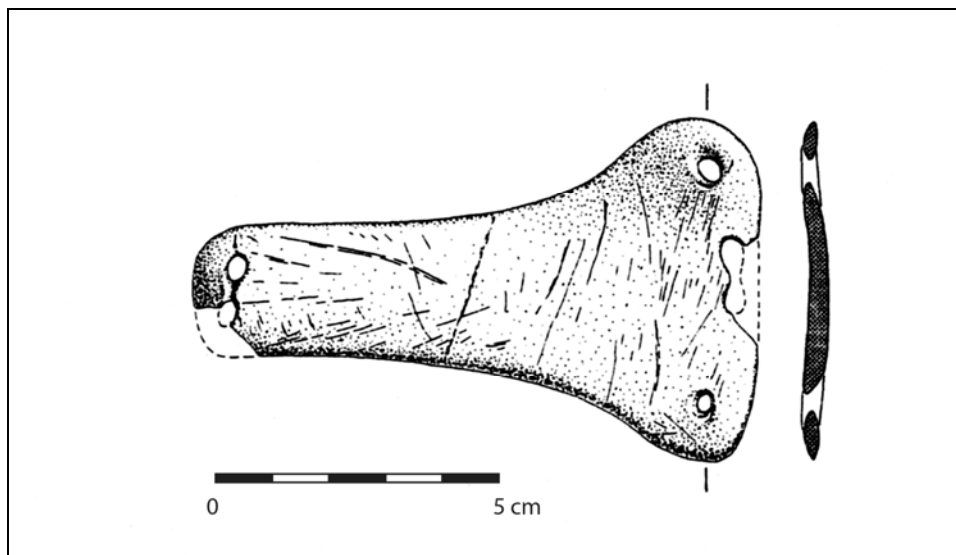


Figure 99 : Interprétation de brassard d'archer en bois de cervidé, site de Portalban II, Lüscherz (Ramseyer, 1985, p. 74 ; modifiée).

Des pièces ethnographiques, sous forme de bracelet, sont connues comme brassards d'archer en matières dures animales. Cette forme « classique » se retrouve notamment chez certaines populations d'Amérique du Nord pour lesquelles les bois de cervidés sont utilisés comme matière première puis agrémentés d'ornementations (Fig. 100). Toutefois parmi les brassards d'archer ethnographiques en matières dures animales, certaines pièces s'imposent par leur simplicité déconcertante. Au sein des productions de protections d'archer Inuits, les pièces de matière travaillée côtoient des pièces extrêmement peu travaillées. La réalisation de

l'exemple présenté ci-après repose sur un ossement animal avec pour seul aménagement une perforation centrale (Fig. 101). Nous avons, par cette pièce, l'exemple même de productions humaines minimalistes pour lesquelles l'interprétation de la fonction, hors contexte, pose des problèmes difficilement solubles pour un archéologue.



Figure 100 : Brassard d'archer en bois de cervidé
(diam. 6 cm, Amérique du Nord, Indiens des Plaines ; © British Museum ; modifiée)



Figure 101 : Brassard d'archer en os
(7,4 x 8,9 cm, Arctique de l'Est, Inuit: Nunatsiarmiut ; © Musée McCord)

2.4.3. Les compositions mixtes de matériaux

Les différents matériaux précédemment cités peuvent se trouver associés pour réaliser une protection d'archer. Dans un exemple provenant de populations du Congo, nous retrouvons des matières végétales en boule maintenues dans une peau retournée liée avec un élément de cuir (Fig. 102). Cette composition donne un objet d'une morphologie étonnante pour laquelle il est difficile de concevoir aisément une fonction pratique.



Figure 102 : Brassard d'archer composé de peau, cuir et rotang (République démocratique du Congo ; © Musée ethnologique de Genève).

Nous venons de décliner un certain nombre d'exemples de protection du bras d'arc*. Cette présentation a montré l'étendue des matériaux, de leur agencement mais aussi de leur morphologie générale. Ainsi, nous avons pu juger du caractère simple ou non de certaines pièces. Mais nous devons reconnaître qu'un bon nombre des exemples, s'ils étaient déconnectés de leur contexte fonctionnel, n'offrirait que peu d'indices pour une interprétation

en tant que brassard d'archer. Ce point nous semble d'importance dans le cadre de la discussion fonctionnelle engagée entre différents auteurs (*Supra* 2.3.4).

2.5. Une caractérisation et une compréhension inachevées des pièces dénommées « brassards d'archer ».

Les différentes approches typologiques conduites sur les brassards n'ont pas constitué une assise suffisamment forte pour que ce mobilier soit traité de manière globale. Chaque tentative s'est soldée par des niveaux d'imprécisions ou par des choix de critères trop exclusifs pour réaliser une véritable étude transversale. Des premiers essais basés sur des combinaisons de critères jusqu'aux essais plus récents basés sur une dissociation de ces critères, nous avons constaté une situation d'opposition : les travaux germano-luxembourgeois sont utilisés pour l'Europe centrale et les travaux anglo-saxons le sont pour le Royaume-Uni et le nord de l'Europe, générant en cela un antagonisme non seulement méthodologique mais aussi fortement géographique. Un des éléments de l'échec repose ainsi sur le choix présumé de classer ces pièces dans les objets de parure et ainsi d'appliquer de façon automatique les conventions de lecture typologique propres à ce mobilier. Plus de quarante années d'attention typologique ont ainsi retardé les études technologiques, générant en cela une méconnaissance des processus d'investissement développés dans la fabrication de ces objets. Au final, ce n'est que récemment et de façon extrêmement circonscrite que ce type de démarche a été mise en œuvre.

Parmi les résultats obtenus, la question des matériaux employés est celle qui bénéficie du plus grand enrichissement. Des liens ont pu être tissés avec des productions d'objets différents comme les haches. Toutefois, le degré d'observation n'a pas encore l'envergure géographique nécessaire en comparaison de ce qui est développé pour les productions de poignards ou de haches. Les observations technologiques sont plus que partielles et sont le fruit indirect d'expérimentations ponctuelles menées sur la question de la fixation des plaquettes perforées. Les imprécisions sont nombreuses de même que les quelques résultats

n'intéressent qu'une partie des brassards produits (puisque seules les morphologies planes et rectangulaires ont été concernées par ce type d'approche).

Les questions fonctionnelles ont été reléguées à la seule interrogation de la fixation de ces pièces. Et lorsqu'il a été tenté de dépasser cette limitation de questionnement, un écart important est observable : d'un objet à la fonction pratique, il devient une parure symbolisant un statut forcément exacerbé. Cette rupture conceptuelle s'inscrit au-delà de la vocation fonctionnelle de l'objet puisqu'elle introduit un raisonnement restrictif : il n'est plus admissible que l'objet reste une protection dans ce cadre. Là où les fonctions et le sens de celles-ci se retrouvent consignés en une interrogation unique. Les différents exemples historiques et ethnographiques de protection de bras d'archer nous ont permis de pointer expressément les impasses d'un tel raisonnement, notamment par le biais des Ketoh navajos. Mais ils nous ont surtout incité à une vigilance non seulement dans le domaine de la fonction mais aussi dans la capacité des sociétés à produire des protections originales, diverses et variées. Pour nombre des exemples présentés, nous devons reconnaître que si ces pièces étaient dissociées de leur contexte, nous aurions que peu d'éléments pour évaluer leur(s) fonction(s).

En tout état de cause, nos connaissances sont bien insuffisantes. Et le dépassement des questions premières sur la qualification de l'objet ne peut se concevoir sans un travail exhaustif et rigoureux, permettant en cela de parvenir à investir les questions culturelles et sociales avec une assise stable et structurée.

3. Le carquois

Dans la partie précédente, nous avons élargi le champ des possibles quant à l'usage de matériaux périssables dans la fabrication des protections du bras de l'archer. En nous attachant maintenant à la question des carquois, nous nous trouvons face à un usage exclusif de ces matériaux pour confectionner ce type de pièce. Les agents de dégradation et de destruction dans le temps sont tels que la préservation de ces objets est exceptionnelle et résulte de dépôts en des milieux spécifiques tels des contextes lacustres ou des glaciers (Fig. 103).



Figure 103 : Découverte du carquois d'Otzi dans les glaces fondues du Hauslabjoch (Spindler, 1997, p. 12).

Notre attention se portera sur trois de ces vestiges qui sont les mieux documentés : un des carquois découvert sur le col du Schnidejoch (Suisse), la pièce du site des Bains des Dames/Saint-Blaise (Suisse) et le carquois d'Hauslabjoch (celui d'Otzi ; Italie). Outre la question des matériaux employés et de l'assemblage de ceux-ci, nous nous interrogerons plus largement sur l'utilisation des carquois mais aussi sur la potentialité de solutions alternatives.

3.1. Les matériaux et l'assemblage du carquois

3.1.1. Les matières végétales

Dans notre partie sur les arcs, nous avons abordé la question de la conservation des bois archéologiques (cf. *supra* Chap. 2 : 1.2.2.1). Dans le cas des carquois, nous ne sommes plus face à un usage de différents éléments structurants de la matière (duramen et aubier) comme cela était essentiel pour un arc, mais face à l'utilisation de la partie superficielle du bois, à savoir le liber. Les productions de boissellerie ne sont pas strictement destinées à la confection de carquois, bien au contraire, puisque les pièces interprétées comme telles sont très rares en comparaison des nombreux exemples de boîtes et contenants en écorce retrouvés dans les sites lacustres (cf. entre autres, site de Muntelier-Fishergässli, sites du Bodensee (lac Léman), sites de Chalain/Clairvaux⁹⁸ : Ramseyer et Affolter, 2000 ; Baudais, 1989 ; Delattre, 1997 ; Fig. 104). Bien souvent l'essence dont l'écorce a été utilisée pour ces récipients n'a pas été identifiée. Or différentes essences peuvent rentrer dans ce type d'utilisation : le tilleul (*Tilia*), le bouleau (*Betula*), l'épicéa (*Picea*), ... Nous avons l'occurrence de l'utilisation du Tilleul, notamment dans le cadre de la sparterie (Delattre, 1997) et celle du bouleau pour différentes usages dont la fabrication d'adhésif. Quant aux *Picea*, il semble difficile que leur exploitation ait eu lieu compte tenu de la représentation très discrète du taxon dans les relevés polliniques et anthracologiques (pour exemple, les résultats obtenus de l'environnement des

⁹⁸ Sur le site de Clairvaux, un des plus grands exemplaires connus a été découvert : 200 cm de haut x 140 cm de diamètre (Baudais, 1989, p. 188).

lacs de Chalain/Clairvaux : Dufraisse, 2005 ; Gauthier, 2004 ; Magny et Richard, 1989 ; Richard, 1989a, b et c ; et Richard, 1997).



Figure 104 : Reconstitution d'exemples de récipients néolithiques en écorce (ici en bouleau)
(Reichert, 2009, p. 20).

Historiquement et ethnologiquement, cette pratique d'utilisation de l'écorce a été reconnu pour fabriquer des récipients : chez les Akas en Afrique pour les boîtes à miel (Arom, 2007, p. 155) ; chez les Haïda en Amérique du Nord (Mac Donald, 1996, p. 118) ; ... Les écorces correspondent dans chaque exemple à des prélèvements sur des essences locales. Les plus riches descriptions des moyens mis en œuvre pour prélever l'écorce des arbres et des traitements postérieurs concernent la Russie (de Galitzin, 1845), même si ponctuellement quelques indications sur l'Amérique du Nord ont pu être rapportées et sont en tous points similaires quant à l'extraction (Spach et Buffon, 1842, p. 238). Dans le cas de la Russie, plus précisément de la région de Kostroma, le travail de l'écorce constitue un pôle industriel de large envergure puisque l'usage de plaques d'écorce trouve sa finalité dans la confection de corbeilles et de boîtes, pour le pontage des bateaux, pour la réalisation de traîneaux et de charrettes, et pour la toiture des habitations (de Galitzin, 1845, p. 287). L'essence utilisée est le tilleul (*Tilia*) et le choix des écorces est défini en fonction de l'âge de l'individu. Ainsi pour l'obtention des plaques d'écorce, un arbre d'âge moyen est idéal même si un arbre âgé rempli un niveau qualitatif assez équivalent (*Ibid*, p. 288). Le principe d'extraction repose sur deux

incisions circulaires perpendiculaires au tronc et sur une incision rectiligne à la verticale rejoignant les deux précédentes, l'insertion d'un outil entre l'écorce et le cambium au niveau des incisions ainsi figurées permettant de détacher la pièce voulue. Ensuite, pour transporter les plaques d'écorces, il suffit de les rouler ensemble (*Ibid*, p. 289). L'usage escompté des écorces ainsi prélevées sera déterminant sur le fait d'opérer ou non une session de séchage.

Abordons maintenant les pièces néolithiques fabriquées avec ce type de matériau et conservées à ce jour, tout du moins celles pour lesquelles l'interprétation de carquois a été proposée.

3.1.1.1. La découverte du col du Schnidejoch (Suisse)

Par le recul des glaces du col du Schnidejoch, des vestiges archéologiques ont été mis au jour en 2003 en haute altitude (ici à 2756 mètres), dont notamment une pièce en écorce de bouleau interprétée comme un carquois. Cette découverte fortuite a contribué à la surveillance archéologique puis à des opérations de terrain en 2005 au cours desquelles deux fragments supplémentaires de ce type d'objet ont été découverts (Suter *et al.*, 2005, p. 18 ; Fig. 105).



Figure 105 : Découverte d'un fragment de carquois dans les glaces fondues du col du Schnidejoch en 2005 (Suter *et al.*, 2005, p. 19).

Au total, ce sont donc trois éléments qui ont été retrouvés puis interprétés comme fragments de carquois. Le premier vestige, découvert en 2003, est constitué par plusieurs pièces d'écorce de bouleau dans une composition renforcée (Fig. 106). Ses dimensions approximatives sont de 37 centimètres de long pour 15 centimètres de large.

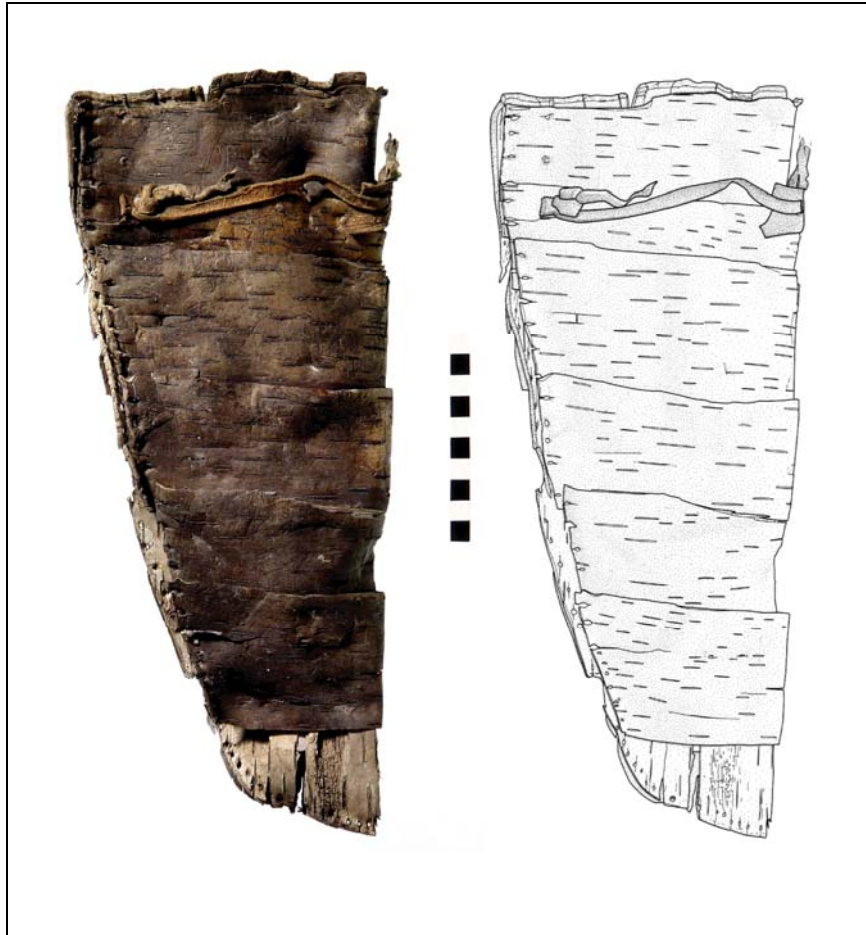


Figure 106 : Premier fragment du carquois découvert sur le col du Schnidejoch en 2003 (Suter *et al.*, 2005, p. 19 et [http://www.portalbackend.be.ch/public/media/DisplayFile.aspx?fileId=445616182526804&linkId=54604251571058505&linkName=Fragment de carquois \(découvert en 2003\) ; 04/01/2011 ; modifiées](http://www.portalbackend.be.ch/public/media/DisplayFile.aspx?fileId=445616182526804&linkId=54604251571058505&linkName=Fragment%20de%20carquois%20(d%C3%A9couvert%20en%202003)%2004/01/2011%20%3B%20modifi%C3%A9es)).

Une plaque d'écorce a été prélevée pour réaliser la base de cet objet. Cette plaque de grandes dimensions (approximativement 30 x 40 centimètres) ne nécessite pas le choix d'un prélèvement sur un arbre très âgé puisqu'un arbre d'un diamètre de 13 centimètres⁹⁹ permet

⁹⁹ En considérant la largeur à plat de la pièce à 40 centimètres, ce qui est en soit la circonférence du tronc de l'arbre, nous avons la formule mathématique suivante : $\text{circonférence} \div \pi = \text{diamètre approximatif de l'individu prélevé}$.

d'obtenir la taille escomptée. La forte croissance juvénile de la famille des *Betula* permet d'atteindre ce diamètre en une quinzaine d'année, puisqu'à cette échéance, l'arbre a déjà atteint la moitié de sa hauteur finale (Collectif, 2008, p. 84). Un bouleau très âgé (certains peuvent atteindre une centaine d'années) a son diamètre compris dans une moyenne de 30 à 40 centimètres. Par l'observation de lenticelles (traits horizontaux développés sur le tronc) sur l'exemplaire dont il est question ici, il apparaît que l'essence concernée serait *betula pendula*. Au sein de cette espèce, il a été observé des individus pouvant présenter un diamètre proche des 50 centimètres¹⁰⁰. L'obtention de plaques de grandes dimensions ne semble donc pas poser de difficultés.

Cette même observation des lenticelles permet de signaler le sens de l'utilisation de la plaque et donc, par là même, d'estimer ses dimensions. Ainsi cette plaque a été utilisée selon sa largeur en étant pliée en deux parties dans le sens de la hauteur (Fig. 107). Les lenticelles se présentent donc inversées de 90° par rapport à leur position naturelle sur le tronc. Cette plaque de base a été ensuite habillée de plusieurs plaquettes dont l'agencement se décline depuis la partie qui restera ouverte vers la partie qui sera fermée. L'orientation des plaquettes suit cette fois la présentation naturelle des lenticelles sur le tronc de l'arbre. Cette composition constitue un véritable renforcement puisque nous avons non seulement une double épaisseur, mais surtout, un croisement du sens des fibres entre la base et l'habillage.

La cordelette utilisée pour l'assemblage de toute cette composition n'est pas conservée, mais nous pouvons émettre ici l'hypothèse de l'usage d'une cordelette en fibres végétales puisqu'un exemplaire en cuir aurait été mieux conservé, à l'identique du lien présent au niveau supérieur de l'objet. Seuls les points de piqûres permettent de saisir la grande attention portée à cette étape de fabrication : l'assemblage à plat est assuré par des piqûres manuelles très resserrées (- de 10 mm d'espace entre chaque piqûre) à croisement simple. Cette caractérisation repose sur l'observation des bords de l'objet qui ne présentent pas d'altérations liées à des points à cheval entre les deux surfaces. Cette piqûre est régulière, continue et se développe en suivant la courbe du bord tout en restant dans une petite marge de celui-ci (une moyenne d'un demi centimètre).

¹⁰⁰ Soit potentiellement l'obtention d'une plaque d'écorce à plat d'une largeur de 157 centimètres.

L'étape finale est constituée par une mise en attache d'un lien de cuir sur la seconde plaquette d'habillage associée à un rectangle en même matière faisant office de passepoil ponctuel.

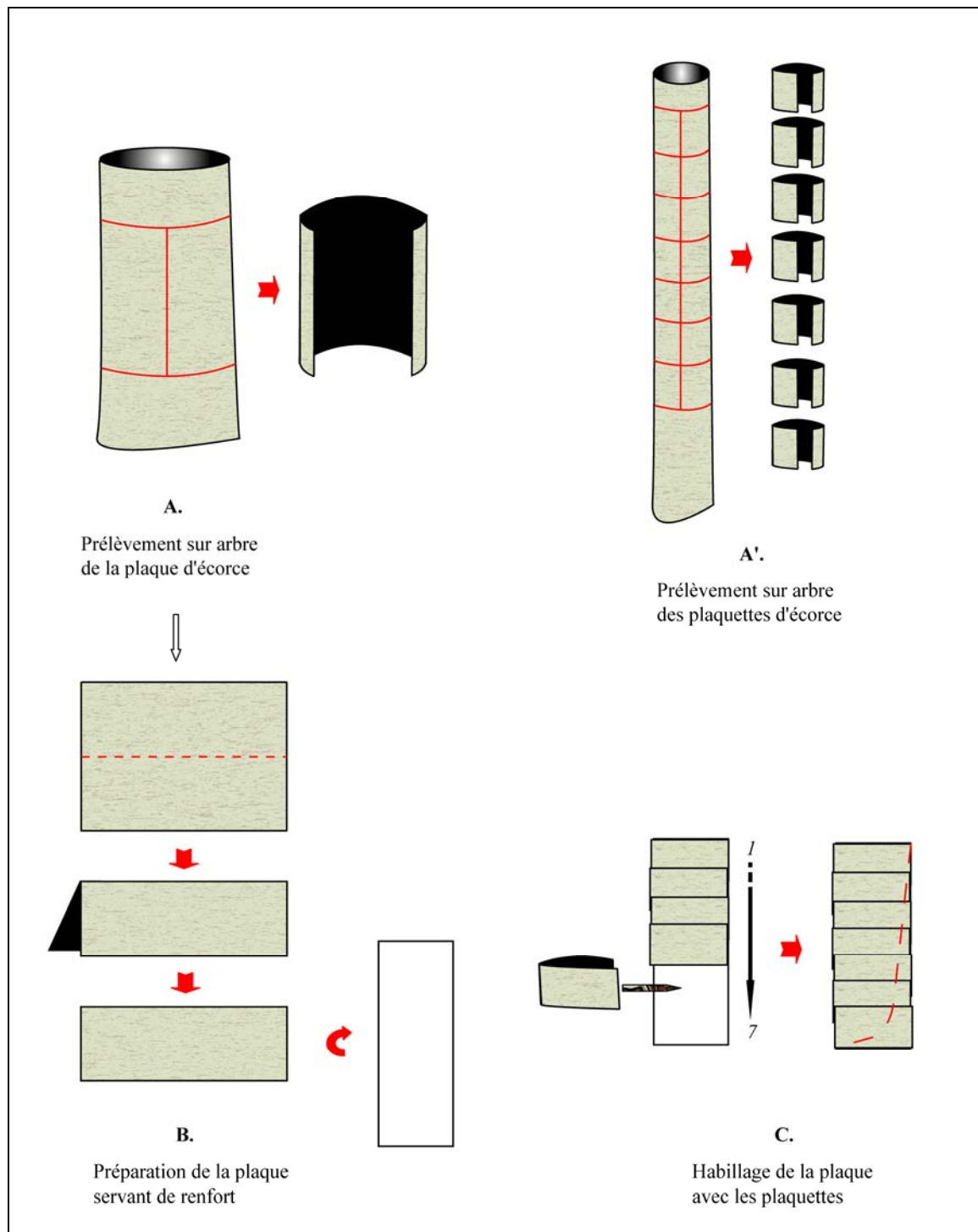


Figure 107 : Assemblage schématisé du premier fragment découvert sur le col du Schnidejoch.

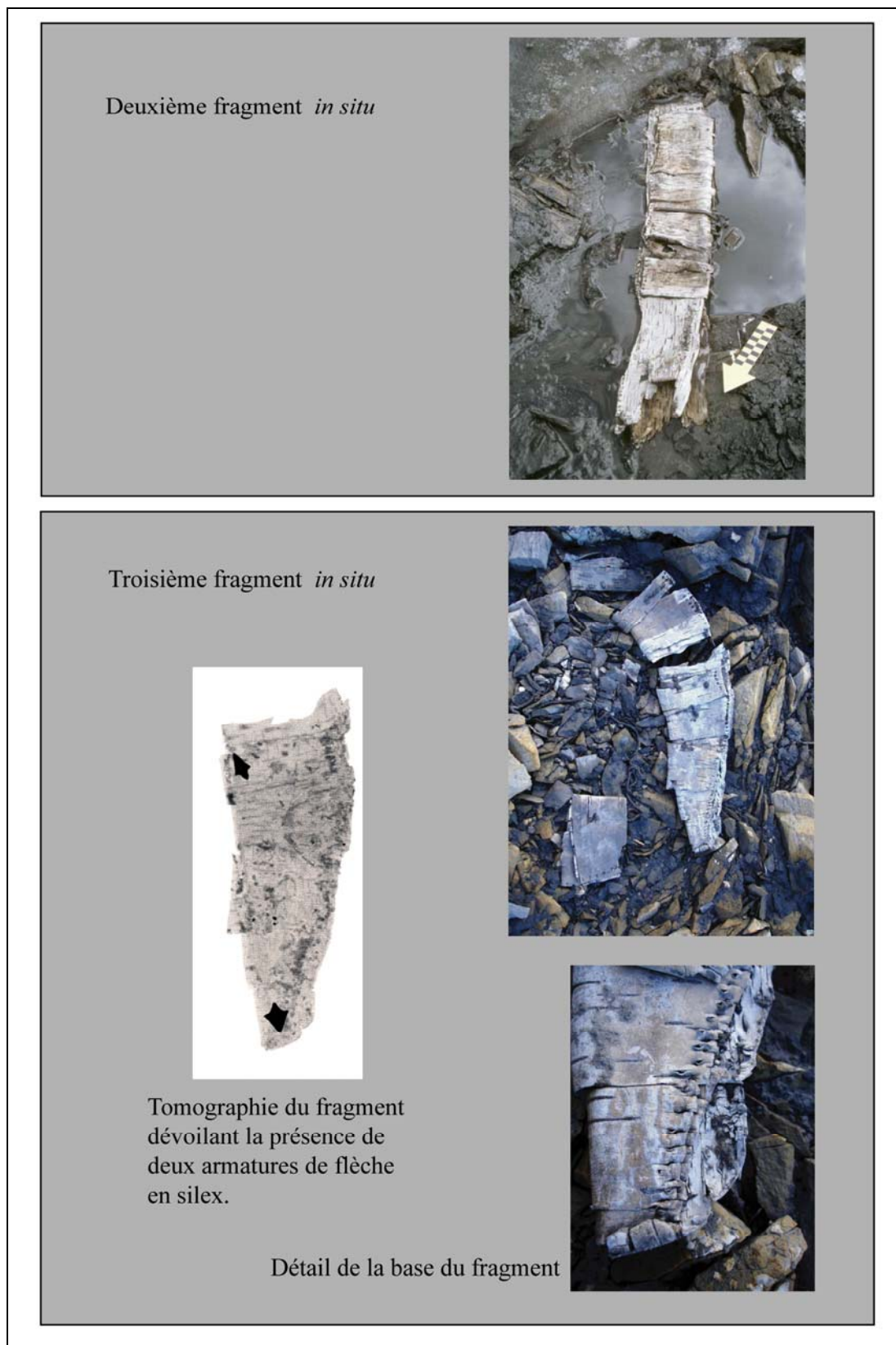


Figure 108 : Les deux autres fragments découverts sur le col du Schnidejoch en 2005 (Suter, 2006, p. 88 et Hafner, 2009a ; modifiées).

A *contrario* du premier fragment découvert en 2003 par une randonneuse¹⁰¹ qui l'a confié au Service archéologique du canton de Berne, et qui ne peut être précisément localisé sur le lieu de découverte, les deux autres fragments mis au jour en 2005 ont pu être positionnés topographiquement et la distance qui les sépare est inférieure à cinq mètres (Grosjean *et al.*, 2007, p. 204-205 ; Hafner, 2009b, p. 20-21 ; Suter, 2006, p. 86). Ces deux éléments présentent les mêmes caractéristiques au niveau de l'assemblage que le premier fragment découvert quelques années auparavant : une plaque de base habillée de plaquettes sur l'ensemble de la surface (Fig. 108). Le soin apporté à la confection, la largeur des bandes d'habillage, la marge entre le bord et la ligne de piqûres, la piqûre à plat à croisement simple et les matériaux utilisés sont en tous points identiques.

Pour le premier de ces deux fragments, nous constatons qu'il est plus aisé d'observer le double assemblage de plaque et de plaquettes puisqu'il manque près d'un tiers de l'habillage. Le bord de la partie conservant cet habillage présente une grande régularité et n'est pas fragmenté ; nous sommes donc en présence de la partie supérieure de l'objet initial. La partie opposée à celle-ci est particulièrement altérée : outre la perte de l'habillage, une déchirure de la plaque est visible sur le bord opposé à la piqûre. Cette déchirure se développe dans la continuité de la pliure de la plaque. Cette plaque d'écorce de base semble par ailleurs être d'une seule pièce. Par rapport au premier fragment découvert, un aménagement supplémentaire est observable. Une tige de bois est placée dans l'axe de la longueur le long du bord opposé à la ligne de piqûres. Cette tige renforce ce bord et s'insère dans des petites pattes créées par des incisions horizontales disposées régulièrement sur les plaquettes d'habillage. Elle permet d'assurer aussi la mise en place d'un lien de cuir visible en position mésiale du fragment. Le lien s'enroule plusieurs fois sur cette tige.

Même si nous n'avons pas les dimensions exactes de ce fragment, il est sensible que celui-ci est beaucoup plus long que le fragment découvert en 2003. Comme certains éléments appartenant au troisième fragment ne présentent pas la plaque de base, il est possible de raccorder ce troisième fragment au deuxième (Fig. 109). Nous avons donc une pièce initiale qui, au final, aurait une longueur supérieure au mètre.

¹⁰¹ Madame Ursula Leuenberger.

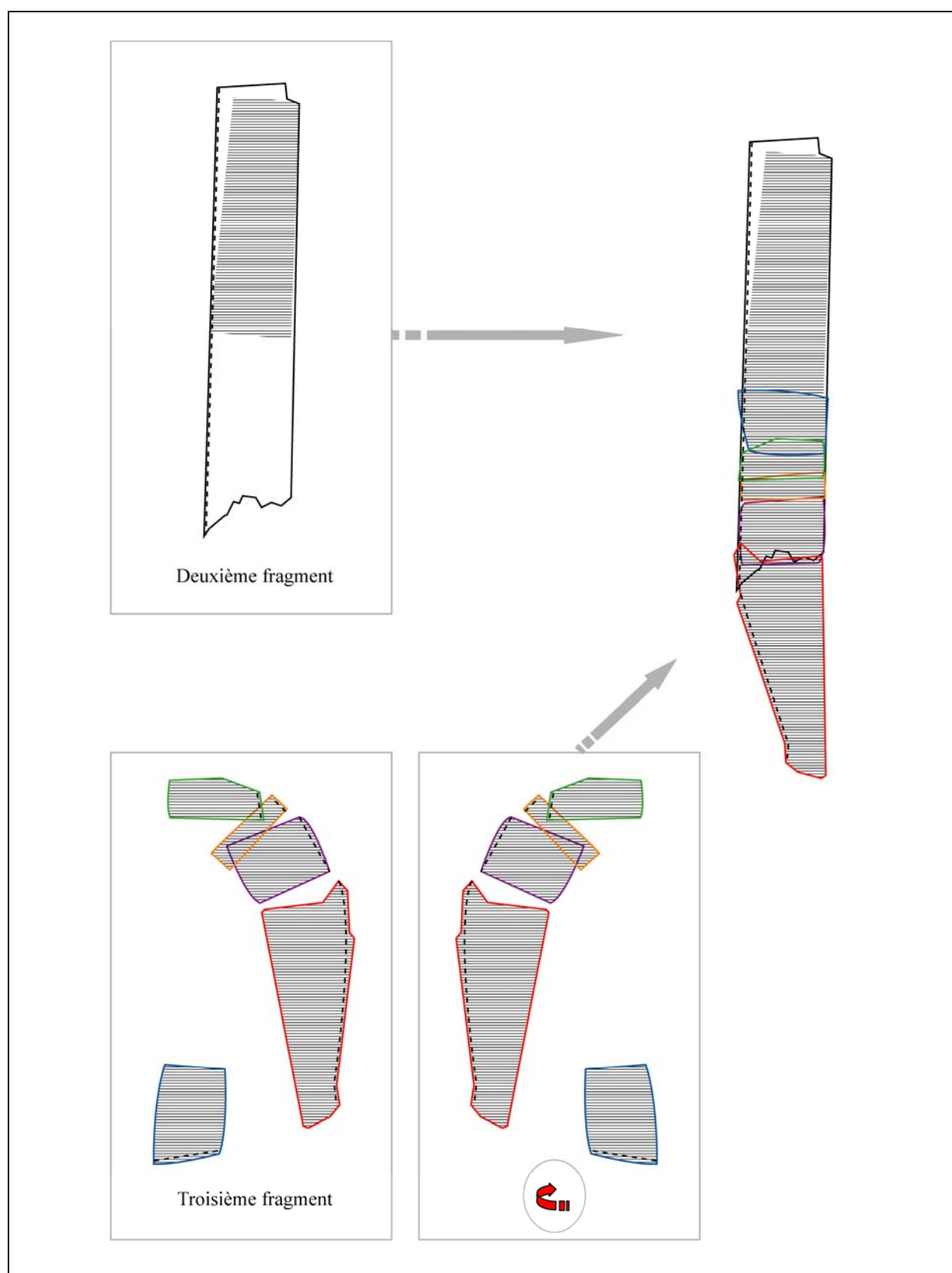


Figure 109 : Raccord schématique des éléments des deux fragments découverts sur le col du Schnidejoch en 2005.

Le dernier fragment connaît une forte fragmentation puisqu'une dispersion en cinq éléments principaux a été observée *in situ*. Comme nous l'évoquions précédemment, la plaque de base n'est observable qu'au niveau de l'élément le plus grand de ce dernier fragment de l'objet. Par ailleurs, il est indéniable que nous sommes en présence de la partie basse de l'objet : une des extrémités est totalement refermée dans la continuité de la ligne de piqûres décrivant une courbe à ce niveau. Les caractéristiques précédemment décrites sur l'assemblage de l'objet ne sont en rien modifiées sur ce fragment. Seule l'absence des incisions horizontales permettant d'insérer la tige de bois est à relever. Nous avons ainsi un renforcement strictement localisé dans la partie haute de l'objet.

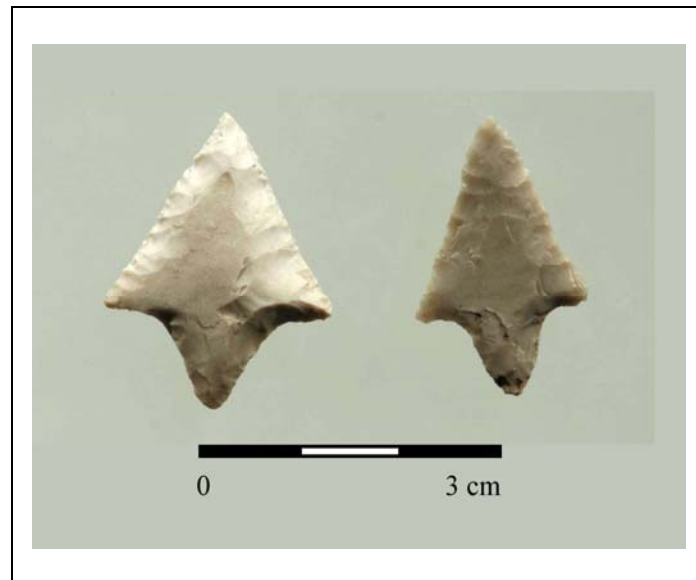


Figure 110 : Armatures découvertes dans l'élément le plus grand du troisième fragment (Hafner, 2009a ; modifiée).

Un cliché tomographique de l'élément le plus grand de ce troisième fragment a révélé la présence de deux armatures à pédoncule et ailerons en silex (Fig. 110). Il est donc cohérent d'attribuer à cet objet une fonction de contenant de pièces appartenant à la panoplie d'archerie. De plus, aux côtés de ce même élément, une cordelette constituée par un tressage de tendons (d'une longueur approximative inférieure à 1 mètre) a été identifiée (Fig. 111). Rapidement associée à la découverte d'un arc (par un autre randonneur en 2003 et restitué suite à la conférence de presse donnée en 2005 ; Suter, 2006, p. 89) et mise en relation avec ce

troisième fragment établissant une relation forte avec du mobilier d'archerie, cette cordelette va être interprétée comme la corde de cet arc.



Figure 111 : Cordelette découverte à côté de l'élément le plus grand du troisième fragment (Hafner, 2009a).

L'ensemble des découvertes effectuées sur le col du Schnidejoch ne se limite pas à ces différentes pièces de la panoplie d'archerie puisque des fûts de flèches¹⁰² ont aussi été mis au jour suite à la fonte des glaces (Hafner, 2009b). Ainsi, nous avons potentiellement un contenant et son contenu préservés, même si, d'un point de vue spatial, les fûts connaissent une très grande dispersion : ils ne peuvent donc être corrélés entre eux mais aussi avec la pièce remontée à partir des deuxième et troisième fragments découverts (Grosjean *et al.*, 2007, p. 204-205). Si nous avons constaté la présence d'un remontage, il demeure la question du premier fragment découvert en 2003. Est-ce un élément de ce même objet ou est-ce une pièce différente ?

¹⁰² Au moins sept exemplaires ont été découverts.

Deux hypothèses sont envisageables (Fig. 112). Soit le premier fragment correspond à un carquois à part entière et les second et troisième fragments constituent un étui d'arc ; soit les trois fragments composent un ensemble permettant de réunir l'arc et les flèches comme cela a été proposé par J. Junkmanns (*in* Hafner, 2009a). Comme nous le verrons dans la partie concernant les questions autour de l'usage des carquois, la première hypothèse ne peut être totalement exclue¹⁰³.

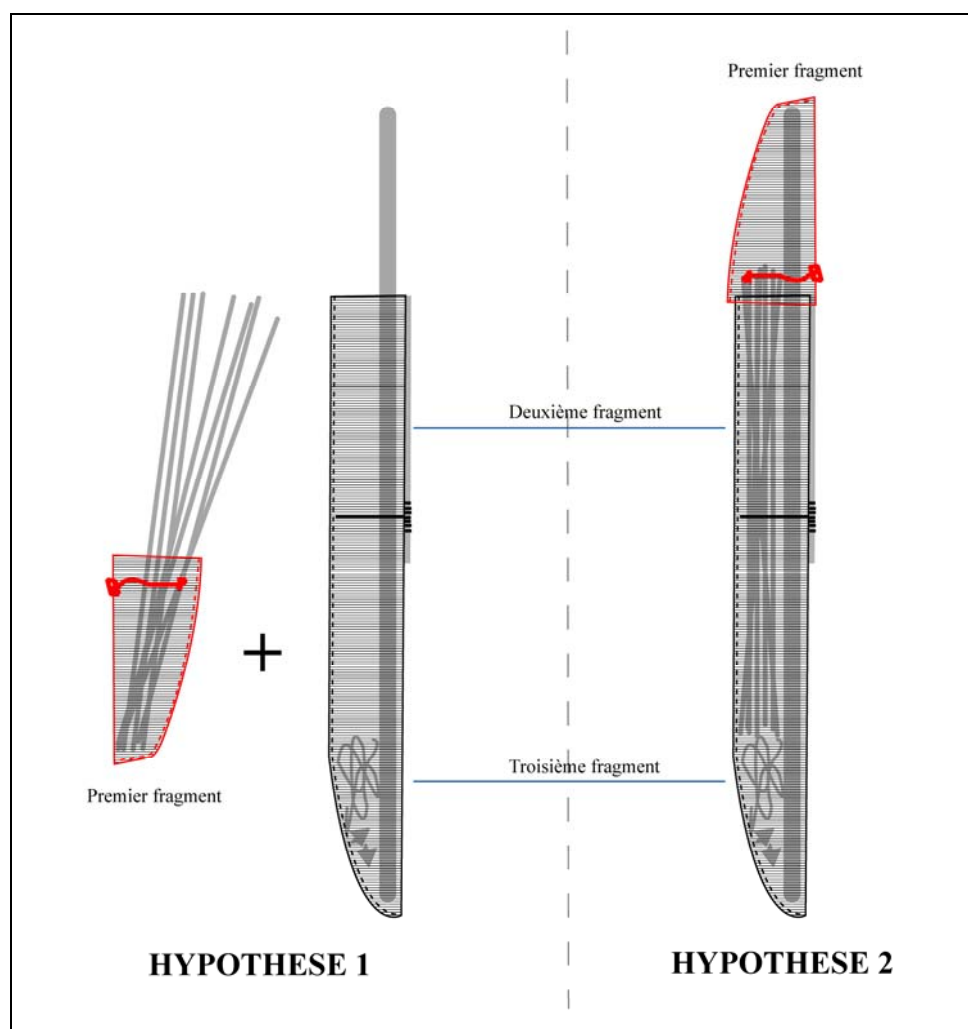


Figure 112 : Présentation des deux hypothèses sur l'agencement des trois fragments découverts sur le col du Schnidejoch et divergence fonctionnelle conséquente.

¹⁰³ A cette considération s'ajoute l'imprécision des caractéristiques dimensionnelles des différents fragments conservés et donc, de l'impossibilité à évaluer la capacité utile au regard des différents éléments de la panoplie d'archerie pouvant y être contenus, ceci quelque soit l'hypothèse envisageable au départ.

3.1.1.2. La pièce de Saint-Blaise/Bains des Dames (Suisse)

Cette pièce n'a été signalée qu'une fois en note complémentaire d'un article sur le Néolithique final du site de Saint-Blaise par M. Egloff (Egloff, 1973, p. 530). Alors que l'auteur faisait un bilan des découvertes anciennes et des siennes en propre, une nouvelle session de fouille a été conduite par le service archéologique concerné et les découvertes issues de cette reprise n'ont pu être intégrées dans le propos de l'article. Les éléments monographiques de la fouille récente ont été publiés ou abordés dans le cadre de travaux universitaires (notamment le doctorat de M. Honegger, 1999). L'illustration de cet objet interprété comme un carquois n'a, au final, jamais été publiée. Toutefois, il fait partie des vestiges présentés au public dans le cadre de la muséographie du Laténium à Neuchâtel.



Figure 113 : Pièce de Saint-Blaise/Bains-des-Dames, Lac de Neuchâtel, Suisse
(© Musée du Laténium, Neuchâtel ; SB-BD-3 ; clichés modifiés).

Le site de Saint-Blaise/Bains des Dames comporte des phases culturelles datant du Néolithique final et, en ce qui concerne le carquois, sa datation semble se rattacher plus particulièrement aux niveaux Lüscherz ou Auvernier-Cordé (Egloff, 1973, p. 530). Cette pièce présente des dimensions peu importantes : une longueur légèrement supérieure à 37 centimètres pour une largeur d'une petite dizaine de centimètres (Fig. 113). Une déformation imputable au contexte taphonomique lacustre est observable en partie mésiale de l'objet. De même, il existe un différentiel entre les deux faces puisque l'une présente des concrétions sédimentaires du milieu lacustre, prisonniers dans les reliefs de la matière et répartis sur la totalité de la surface. Du point de vue de la qualité des observations qui peuvent être faites, ces différents points n'ont pas d'incidence sur les principaux critères de reconnaissance des modalités de fabrication et sur la morphologie initiale de l'objet. Ainsi, il apparaît qu'il ne manque pas de longueur à l'objet préservé.

La pièce est constituée de deux épaisses plaques d'écorces de dimensions équivalentes dont le sens d'utilisation reprend l'orientation naturelle sur l'arbre. Contrairement à l'exemple découvert sur le col du Schnidejoch, il n'y a pas de doublement de renfort par assemblage d'autres plaques d'écorce à la perpendiculaire. L'assemblage à plat s'effectue suivant deux lignes de piqûres à croisements simples à l'aide de lanière végétale (Fig. 114). Il semble que cet assemblage a été effectué avec une seule lanière par ligne de piqures mais cela reste toutefois à confirmer. En observant les deux lignes, nous constatons un différentiel de positionnement par rapport au bord des plaques d'écorces : la ligne parallèle au bord du carquois présentant une fragmentation se situe dans une marge entre 1 et 1,5 centimètres de celui-ci, alors que la seconde ligne se situe dans une marge plus importante à savoir entre 2 et presque 3 centimètres. De même, alors que la première ligne se matérialise de façon très rectiligne, la seconde ligne est très nettement plus irrégulière et incurvée. Le fond de cet objet a été fermé par un surjet droit¹⁰⁴ effectué avec une seule lanière. Les points de fermeture sont de longueurs différentes et localisés, non pas sur toute l'étendue mais au centre de la partie à refermer. Dans le cadre de cet assemblage, il ne semble pas qu'il ait été fait usage d'un ruban d'argile pour assurer le contact entre les deux parties comme cela a pu être remarqué pour certains contenants en écorce de cette période (Reichert, 2009, p. 19-20).

¹⁰⁴ Contrairement à la définition en couture où un surjet se déjette sur la gauche ou sur la droite dans le sens de la progression du montage (la différence de sens est propre à la latéralisation de la dextérité de la couturière). Dans le principe, il s'agit bien d'un surjet puisque cette opération consiste en des points à cheval sur le bord de la pièce à assembler.

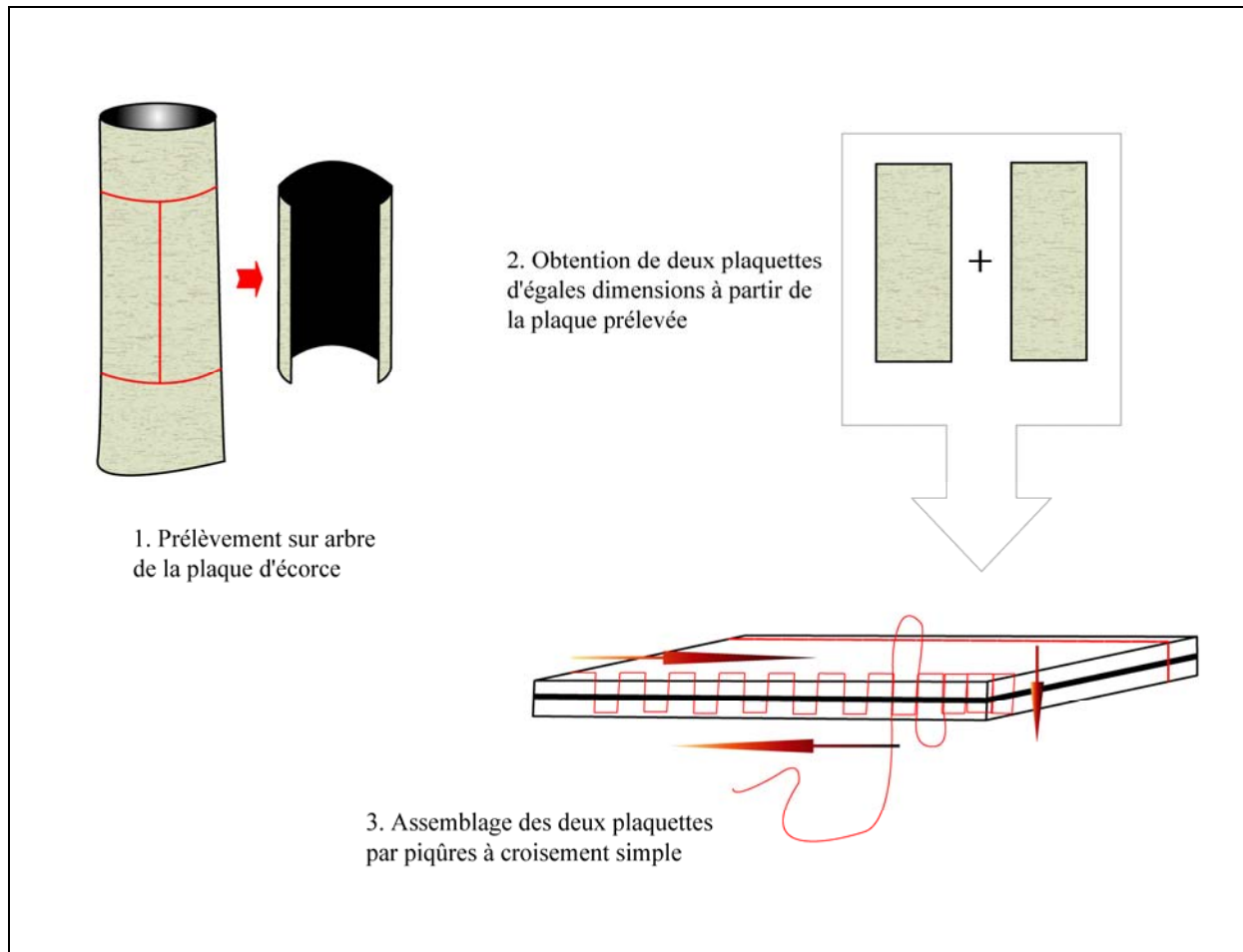


Figure 114 : Assemblage schématique de la pièce de Saint-Blaise/Bains des Dames.

Cet objet interprété comme un carquois pose un certain nombre de questions sur sa vocation fonctionnelle. Ses dimensions restreintes, et plus particulièrement sa longueur (inférieure à 40 centimètres), ne cadrent pas avec celle des pièces auxquelles l'objet est sensé être associé : les flèches de cette période sont en effet d'une longueur correspondant au double de celle constatée sur cet objet (cf. *infra* Partie 4 de ce chapitre). Mais un autre point est discordant avec l'interprétation qui en a été faite : l'assemblage à plat très décalé vers l'intérieur de la surface constitue un frein à un contenu épais. La capacité utile d'un tel objet est ainsi réduite et un contenu de morphologie plane s'avèrerait le plus concordant. Cette pièce s'apparenterait alors plutôt à un fourreau. Dans l'attente d'expérimentations, non encore menées à ce jour, il nous semble opportun de préserver les deux hypothèses fonctionnelles puisque les arguments actuels ne sont pas totalement conclusifs en faveur de l'une ou de l'autre.

3.1.2. Les matières animales

Comme tous les composés organiques, les matériaux collagéniques sont fragiles car de nombreux ennemis les menacent : micro-organismes, insectes, rongeurs, mauvaises conditions atmosphériques, ... (Chahine, 2002, p. 28). Si les milieux anaérobiques (lacs, tourbes, glaces, ...) permettent par leur relative stabilité de les préserver, ils ne contribuent toutefois pas à la préservation de leur intégrité : l'eau en présence dans ces milieux procède à une dissolution des composés entraînant une perte de cohésion (hydrolyse du collagène de type I). L'altération du collagène s'effectue par processus similaires à ceux qui affectent la cellulose (hydrolyse, réticulation, oxydation) mais qui sont plus complexes et moins bien connus (Bergeron et Lacroix, 1981). De même, le degré de destruction est dépendant de la qualité initiale de la peau et des divers traitements qu'elle a pu subir pour sa transformation (*Ibid*).

Au niveau quantitatif, les vestiges en cuir ou en peau sont beaucoup moins représentés que les vestiges d'origine végétale dans les sites lacustres, les tourbières et les glaciers (Beyries, 2002, p. 10). Est-ce inévitablement une question d'ordre taphonomique ou est-ce le résultat d'une production d'objets plus discrète dans la culture matérielle de la fin du Néolithique, voire les deux combinés ? Quoiqu'il en soit, à ce jour, un seul exemple de carquois dans ce matériau est connu. Il est extrêmement célèbre puisqu'il est une des pièces d'équipement de la momie gelée découverte sur le col du Hauslabjoch.

Cet objet présentait lors de sa découverte l'intégralité de son contenu, sans qu'il n'y ait eu de dispersion. D'un point de vue morphologique, il se définit par une forme trapézoïdale allongée dont la partie la plus large se situe au niveau de l'ouverture sommitale (Fig. 115). Sa longueur est approximativement de 90 centimètres de long pour une largeur à la base d'une dizaine de centimètres et d'à peu près 17 centimètres de large à l'ouverture.

Actuellement, l'espèce dont la peau a été prélevée pour fabriquer cet objet n'est pas connue précisément. En effet, la première publication synthétique montrait : d'une part, l'imprécision de la méthode employée pour tenter de la caractériser, et d'autre part, le large spectre des déterminations possibles (en l'occurrence, daim, cerf, chevreuil, bouquetin ou

chamois, voire chèvre) ; (Spindler, 2001, p. 123). De fait, une observation microscopique de la structure du poil n'est pas suffisante car elle se confronte aux recouvrements entre les espèces d'une même famille (Fig. 116). Toutefois, la préférence des auteurs se portait très clairement sur le chamois. Cette préférence est devenue une affirmation dans les publications postérieures d'autres auteurs (Flenicker et Steiner, 1999, p. 37).

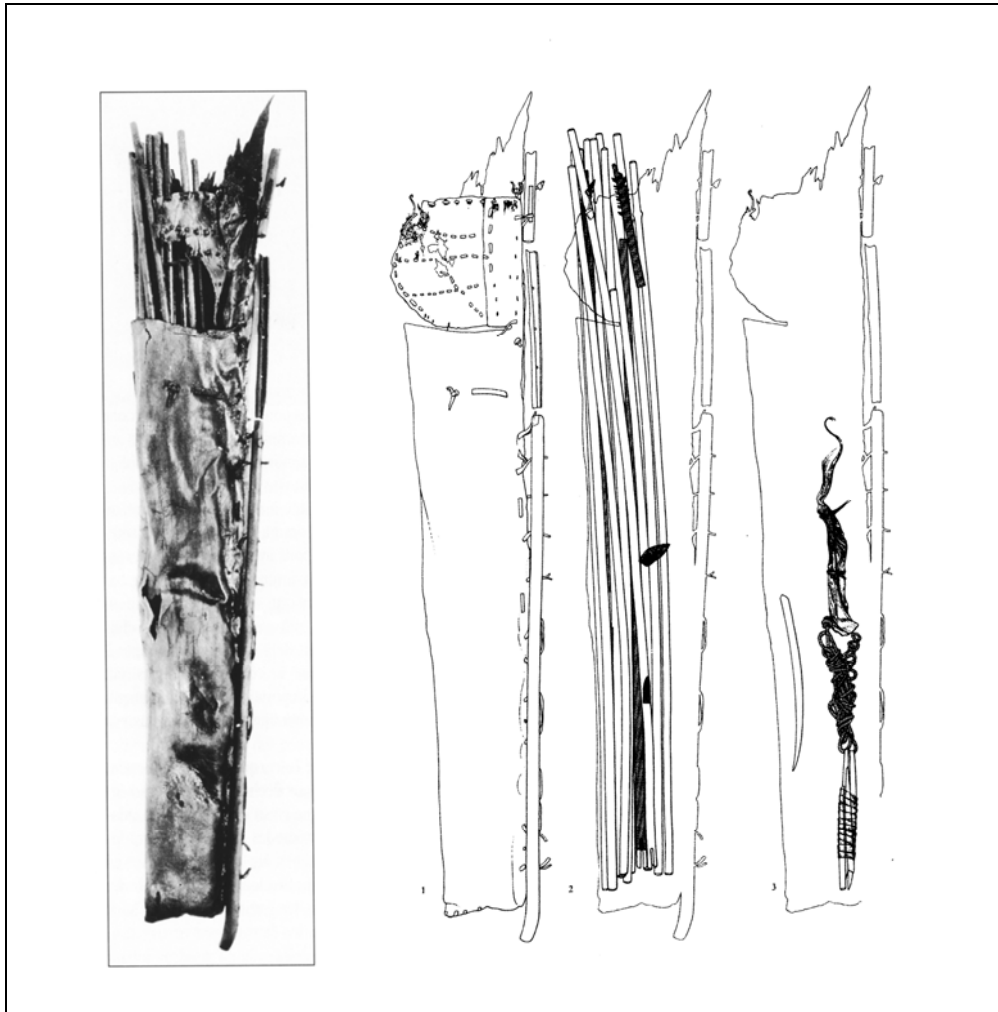


Figure 115 : Vue du carquois et de son contenu (*in* Spindler, 1997, p. 24 ; modifiée).

Une étude récente, basée sur l'identification ADN, montre la grande marge d'erreur de la méthode précédemment employée. Les résultats, d'une corrélation supérieure à 90% de certitude, sont les suivants pour les vêtements conservés de la momie (Hollemeyer *et al.*, 2008 et Hollemeyer *et al.*, 2009) :

- les jambières sont confectionnées dans de la peau de mouton alors qu'il était estimé précédemment qu'elles étaient en daim (Spindler, 2001, p. 147) ou encore en chèvre et en cerf (Flenicker et Steiner, 1999, p. 29) ;
- la tunique a été confectionnée principalement en mouton (un prélèvement donne un résultat pour la chèvre domestique), alors qu'il était annoncé du cerf ou du chevreuil (proposant même qu'il s'agissait d'un prélèvement sur femelles ; Spindler, 2001, p. 143) ou encore de la chèvre strictement (Flenicker et Steiner, 1999, p. 26) ;
- les chaussures ont été fabriquées avec de la peau de bovin tandis qu'elles étaient désignées en peau d'ours brun et de cerf (Flenicker et Steiner, 1999, p. 31).

Ces résultats nous conduisent à douter de la détermination première de l'espèce utilisée pour confectionner le carquois. Ceci d'autant plus qu'il apparaît manifeste dans ces nouvelles analyses une prédilection pour l'utilisation d'espèces domestiques.

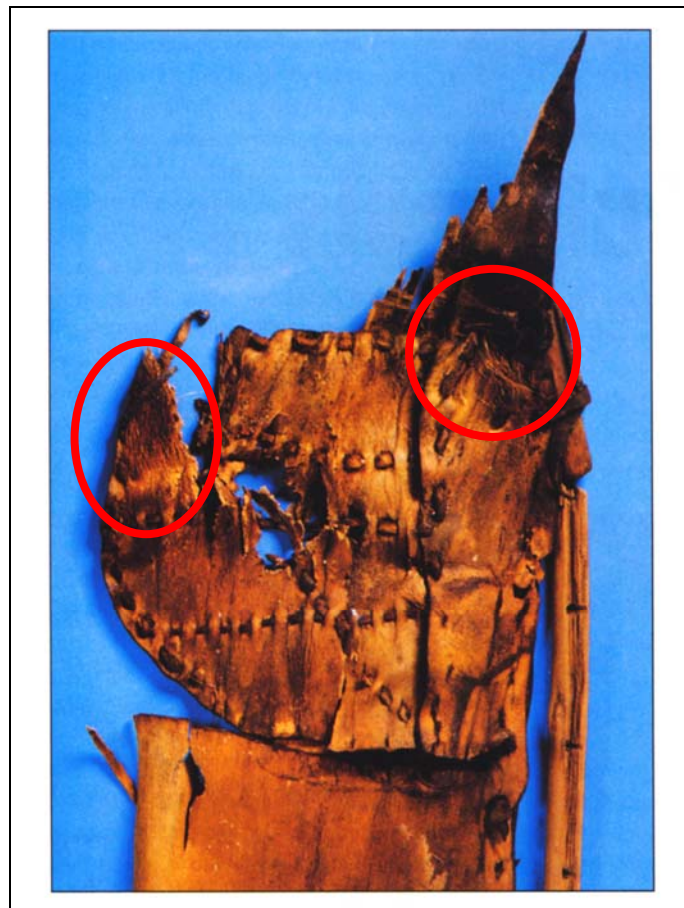


Figure 116 : Rabat de la partie sommitale du carquois présentant des vestiges résiduels de fourrure (in Vivien, 1997, p. 39 ; modifiée).

L'assemblage des peaux de ce carquois est composite :

- un grand trapèze cousu en assemblage à plat avec piqûres manuelles à croisement simple (piqûres en interne pour la base et en externe pour le latéral) ;
- et un rabat supérieur avec un ourlet à piqûres simples et lien unique en cuir (Fig. 117, n° 1), composé de deux pièces de peau assemblées à plat en débordement avec une piqûre simple à lien unique en cuir (idem, n° 2 et 4) ; la partie débordante affiche trois piqûres subparallèles entrecoupées d'une quatrième qui constituent un ensemble fort probablement décoratif. La partie sur laquelle repose la pièce en débordement présente une lésion d'altération (idem, n° 3). Cette altération ne semble aucunement taphonomique ce qui porte à l'estimer liée à la qualité de la peau ou au traitement subi par celle-ci¹⁰⁵.

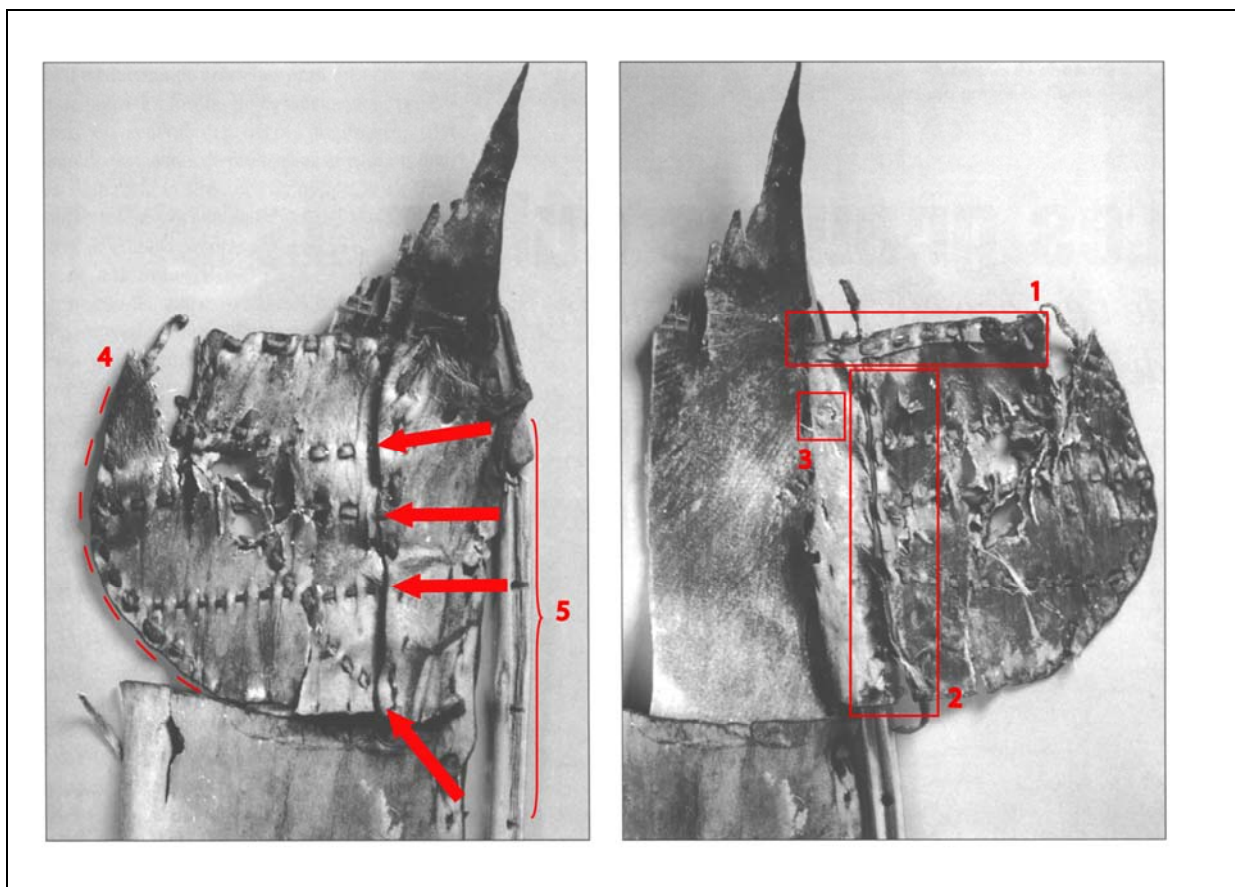


Figure 117 : détails du rabat du carquois (*in* Vivien, 1997, p. 39 ; modifiée).

¹⁰⁵ Du vivant de l'animal : incidences zootechniques comme la variation de l'épaisseur de la fleur de la peau, parasitoses, mycoses, buissonnements par insertion de corps étrangers traversant l'épaisseur du derme, cicatrices, feu de « litière », maladies bactériennes comme la dermatite staphylococcique. Lors de l'abattage et de la dépouille : gerçures et cassures de fleur. Lors du traitement : attaque trop en profondeur de la fleur, mauvais écharnage, échauffe, tannage partiel. Post-traitement : attaques de micro-organismes ou d'insectes (Berlioz, 2005).

L'assemblage des peaux ainsi obtenu constitue un contenant souple. Pour assurer une certaine tenue, une baguette de noisetier (*Corylus avellana*) a été ajoutée au contact de la couture latérale (Spindler, 2001, p. 124). Longue de 92,2 centimètres, elle a connu un écorçage et la mise en place d'une rainure (en profil en V) sur toute sa longueur. Des perforations transversales, au nombre de vingt, disposées à intervalles réguliers, prennent naissance au fond de la rainure (*Ibid* ; Flenicker et Steiner, 1999, p. 39). Celle-ci vient s'ajuster à la couture longitudinale du contenant en peau et lui est fixée par de courtes lanières de cuir. Pour finir, il n'a pas été conservé de sangle pour le port de ce carquois.

La longueur de ce contenant correspond étroitement à la longueur des pièces contenues par lui (Fig. 115 ; cf. *infra* 4.2). L'emprise du rabat s'ajuste idéalement à l'emprise de l'empennage habillant deux flèches et permet ainsi de ne pas abimer cet aménagement. De même, le volume du contenu implique un volume important du contenant tout en laissant une marge nécessaire : un carquois trop plein confère une rigidité de l'ensemble qui lors d'un choc entraînera des dommages importants, et, un carquois trop vide occasionne des flèches s'entrechoquant lors du transport ce qui suscite des risques de fragmentation de la pointe et du fût.

3.2. Sur l'hypothèse de fabrications de carquois à faible transformation de la matière

Nous venons d'achever la présentation des rares exemples de carquois ou de pièces interprétées comme telles par une pièce dont la matière principalement utilisée est d'origine animale. Nous avons ainsi évoqué l'utilisation de la fourrure et/ou du cuir. Si contrairement à la fourrure, le cuir présente une meilleure résistance à la dégradation, cette situation n'est due qu'au travail de préparation nécessaire à son obtention : élimination de l'épiderme avec épilation préliminaire et élimination du tissu sous-cutané (couche grasseuse de l'hypoderme) (Beyries, 2008, p. 11-12 et Berlioz, 2005, p. 9-10). Ces opérations permettent d'éradiquer les souillures et débris de l'environnement recouvrant l'épiderme et les bactéries et micro-organismes nichés dans l'hypoderme (Berlioz, 2005, p. 9-10 et 14). Ainsi, la matière devient plus résistante au phénomène de décomposition et aux attaques des insectes. Comme la

fourrure n'est traitée que partiellement par élimination de matière (uniquement la surface hypodermique), elle offre un terrain propice aux altérations. En effet, tout poil est mort et résistant à son extrémité mais vivant et vulnérable aux attaques à sa racine ; et, lors d'un processus d'altération, un des éléments les moins résistants s'avère être la kératine molle constituant la racine du poil (*Ibid*, p. 12 et 14). Si au moment de la dépouille la fourrure n'est pas neutralisée, un relâchement du poil s'opère signalant l'attaque du collagène à la base de la racine du poil : l'échauffe (*Ibid*, p. 14 et Mann, 1962, p. 161). Une atteinte nécessitera une reconversion de la fourrure en cuir s'il y a nécessité de ne pas perdre le matériau. Mais les atteintes liées à la dégradation ne sont pas les seuls points qui nécessitent l'attention car, à cela, s'ajoutent des critères qualitatifs pour l'utilisation de la fourrure en suivant : « les peaux à fourrure demandent beaucoup plus de soin que les autres peaux, car le moindre dommage causé à la peau se retrouve dans le pelage qui présente des vides » (Mann, 1962, p. 156). Un travail sur le poil et la surface épidermique est cependant nécessaire pour une fourrure. Cette opération consiste en un nettoyage (par exemple en utilisant un passage à l'eau claire ou encore en appliquant de la sciure humide en « foulonnant » la fourrure pour l'aérer et garder sa texture ; Azéma, 2004). La fourrure nécessite une intervention rapide après le dépouillage pour préserver au maximum ses qualités. Compte tenu de ces éléments, la conservation de fourrures anciennes relève de nombreux facteurs difficilement conciliables avec la profondeur du temps sur laquelle nous travaillons. Elle revêt donc un caractère exceptionnel.

Le point que nous allons traiter maintenant s'intéresse à un prélèvement spécifique et une transformation qui l'est tout autant. S'il est admis la production de pièces en fourrure pour les périodes préhistoriques, la démarche et les discussions s'y référant trouvent leurs fondements, non pas sur les artefacts anciens en eux-mêmes mais, sur des éléments historiques ou ethnographiques. Concernant les carquois, nous pouvons citer l'exemple des pièces fabriquées par les populations indiennes en Amérique du Nord¹⁰⁶ : les fourrures découpées et assemblées sont prélevées sur des lions des montagnes, des cerfs (et faons), des vaches (et veaux), des bisons, des daims, des panthères, des élans, des pumas, des loutres, des ours noirs (baribal), des moutons, des phoques, ... (cf. collections du Peabody Museum, Cambridge et du American Museum of Natural History of New York). Mais il s'agit ici de dépouilles prélevées avec découpes sur des animaux de moyens et grands gabarits issus de contextes sauvages pour l'essentiel. Parallèlement, pour ces mêmes cultures, on observe l'usage de

¹⁰⁶ Pour le continent africain, des exemples existent comme celui de carquois en fourrure de singe fabriqués en Ouganda (cf. collections du Musée du quai Branly, Paris).

fouffure prélevée intégralement sans découpe : l'animal (coyote, chat sauvage, renard, loutre, raton-laveur, martre, glouton, ...) se présente dans son intégrité morphologique (Fig. 118).

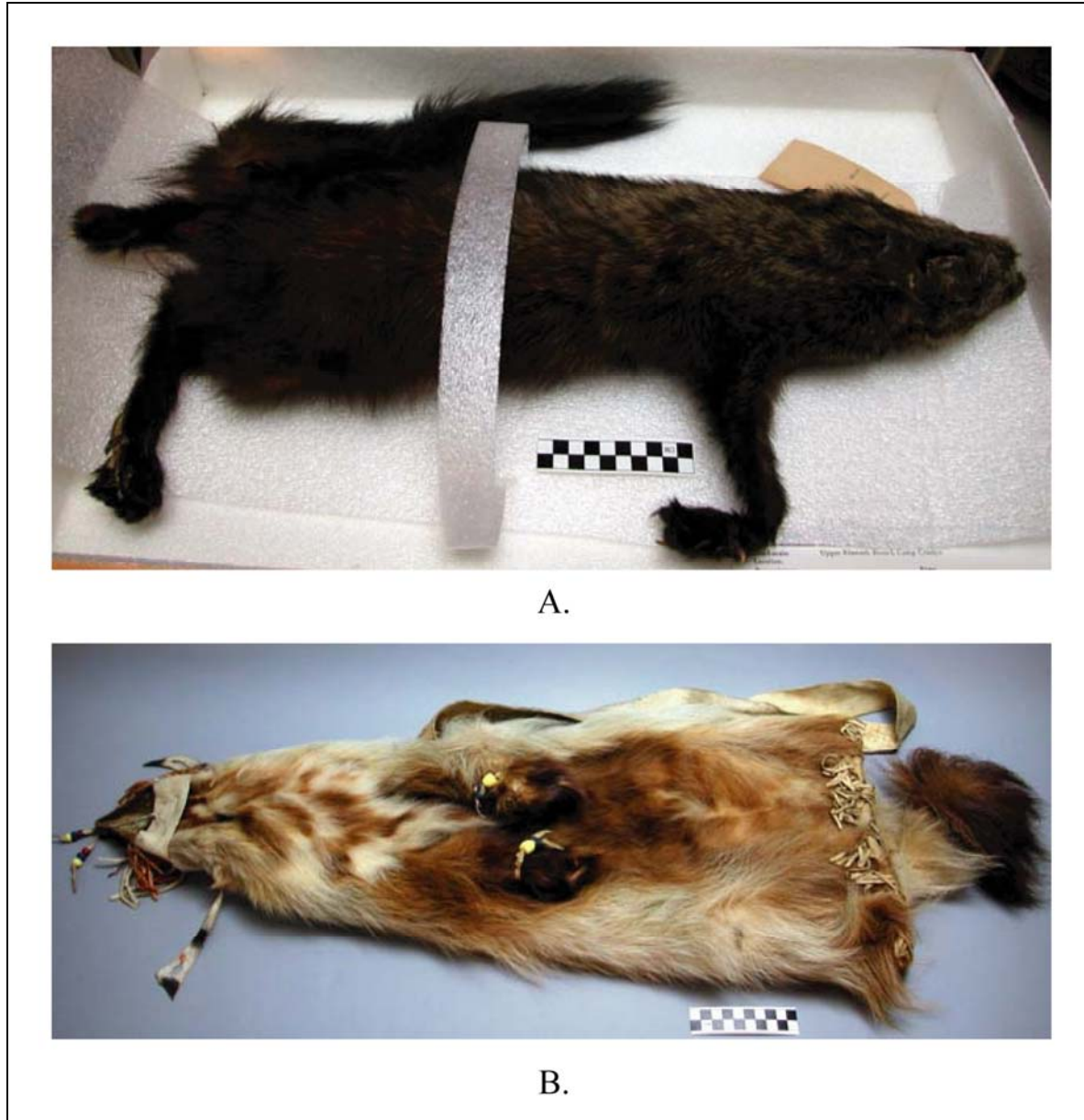


Figure 118 : Carquois à partir d'un animal entier sans découpe de fouffure (© Peabody Museum, modifiées).

A. Martre, Karuk, Californie USA (65 x 39 x 9 cm ; sans datation).

B. Carcajou (glouton) à gueule obturée, bordure et franges en cuir de daim, perles de verre, Thompson river culture, Canada (110 x 33 x 6 cm ; 1900-1915).

Cette méthode de « peaux closes », peaux retirées du corps de l'animal par retournement sans parfente abdominale, ne s'adapte parfaitement qu'aux animaux de petits

gabarits (Beyries, 2008, p. 14 et Robinet, 1995, p. 50). Le traitement et le séchage de ce type de prélèvement présentent des difficultés supplémentaires du fait de l'intégrité de la fourrure où seule la partie postérieure en périphérie anale est dégagée pour faciliter le dépouillage de l'arrière vers l'avant¹⁰⁷. La transformation en carquois est minimale puisqu'il suffit d'obstruer la gueule de l'animal qui deviendra le fond de l'objet et de renforcer, si besoin, la partie postérieure qui en constituera l'ouverture ; enfin dans un dernier temps, de lier les pattes pour former une courroie de portage.



Figure 119 : Carquois à partir d'un poisson étêté (salmonidé), cuir et piquants de porc épic ; Région des Grands Lacs, Canada (sans datation ; © Musée du quai Branly, modifiée).

¹⁰⁷ Il existe des exemples de peaux closes sur des animaux de gabarits moyens. Dans ce cadre, l'animal est décapité et le dépouillage s'effectue de l'antérieur vers le postérieur de l'animal. Pour illustrer, nous pouvons citer un carquois Bassari provenant du Sénégal fabriqué à partir d'une peau close d'un petit cynocéphale (papion), conservé au Musée du quai Branly à Paris.

Cette production de carquois à faible transformation de la matière ne concerne pas que les animaux à fourrure comme nous pouvons le voir dans l'exemple de la région des Grands Lacs au Canada : on y connaît une utilisation de la peau d'un grand poisson avec un mode de prélèvement similaire à celui des animaux à fourrure de petits gabarits (fig. 119).

Actuellement, rien ne permet d'écarter l'hypothèse de la production de carquois à la fin du Néolithique à partir de ce procédé à faible transformation. Cette remarque concerne tant l'usage de la fourrure que celui de la peau de poissons. En effet, si nous prenons l'exemple des spectres fauniques des sites de Chalain 3 et de Clairvaux, nous constatons que les petits animaux à fourrure sont représentés parfois de façon significative comme dans le cas du blaireau ou du castor¹⁰⁸. Dès les niveaux du Néolithique moyen des sites de Clairvaux, il est observé des indices suggérant un dépeçage de castor et de chat sauvage (Chaix, 1989, p. 380 et 383). Par contre, à propos des blaireaux, il n'a été relevé « que peu de traces sur les os longs et aucune ne permet de montrer une activité de pelleterie » (*Ibid*, p. 380). Cette absence de stigmates concorde parfaitement avec le mode de prélèvement en « peau close », mais elle ne peut conforter à elle-seule l'hypothèse de l'usage de ce type de prélèvement. Quant aux poissons, sur le site de Chalain 3, la truite (*Salmo trutta fario*) est le seul poisson retrouvé dans les dépôts culinaires et les coprolithes de chien et d'hommes (Desse et Desse-Berset, 1997). Cette espèce atteint une taille adulte moyenne de 50 centimètres mais peut exceptionnellement recouvrir des dimensions allant jusqu'au mètre. Toutefois, nous n'avons pour le Néolithique aucune occurrence d'un quelconque travail des peaux de poissons *a contrario* de la fourrure. Cette hypothèse est donc la plus fragile à maintenir dans notre questionnement sur l'usage des matériaux et de leurs procédés de prélèvement dans le cadre de la fabrication de carquois.

3.3. Questions autour de l'usage du carquois

Lors de la présentation des objets néolithiques interprétés comme des carquois, nous avons soulevé la question de l'usage de ces objets : les vestiges découverts sur le col du

¹⁰⁸ On note une présence moins significative de renard, martre et putois, tant dans les niveaux du Néolithique moyen des sites de Clairvaux que dans ceux du Néolithique final de Chalain 3 (Chaix, 1989 et Arbogast, 1997).

Schnidejoch composent deux éléments qui peuvent fort bien être indépendants ou relevant d'un seul et unique objet et, dans le premier cas, nous aurions un carquois et un étui d'arc ; une des hypothèses pour la pièce provenant du site de Saint-Blaise/Bains des Dames nous éloigne du domaine de l'archerie puisqu'il est envisageable qu'il s'agisse d'un fourreau ; enfin, le carquois de la momie de Hauslabjoch en est indéniablement un, mais, il se pose la question du transport de l'arc si la corde de celui-ci est bien celle découverte dans le carquois. En effet, cela signifie que l'arc ne pouvait être transporté en bandoulière dans le dos ...

Nous voici donc confrontée au problème suivant : quelle définition donner au carquois ? Un étui à arc comprenant aussi des flèches doit-il être dénommé carquois ? Avons-nous les moyens de qualifier une différence fonctionnelle entre ces deux types de pièces pour la période concernée ? Et, question paradoxale : l'usage d'un carquois est-il vraiment nécessaire, et, si oui, en quelles circonstances l'est-il ?

3.3.1. Qu'est-ce qu'un carquois ?

Tout d'abord, d'un point de vue de la terminologie en usage, nous devons constater, qu'à nouveau, un antagonisme existe entre les domaines toxophiles anglo-saxon et français. En effet, les anglo-saxons utilisent deux termes bien différents pour le carquois et l'étui à arc : *quiver* et *bow case*. De plus, en dehors de ceux-ci qui se rapportent à des contenants pour le transport, il existe celui de *bow box* qui concerne ici des boîtes de rangement pour protéger les arcs hors situation de déplacement de ces armes. Contrairement à ce souci anglo-saxon de distinction des objets et de leurs vocations fonctionnelles, le champ terminologique de la toxophilie française est plus que restreint : un seul terme pour tous, « le carquois » (Fig. 120). Toutefois, une lacune de vocabulaire existe dans ces deux traditions au sujet de l'objet qui transporte à la fois les flèches et l'arc en un seul contenant. Dans ce cas très spécifique, le terme utilisé par défaut est « carquois ». Mais cette remarque n'est pas strictement à formuler pour nos sociétés actuelles puisque nous avons constaté que cette même lacune terminologique existait dans le monde antique : pour exemple, le *gorytos*¹⁰⁹ scythe est un

¹⁰⁹ Le *gorytos* est à rapprocher du *corytos* latin, mais ici, il n'est pas question du même type d'objet puisque le monde romain n'utilise que des carquois *stricto sensu* et non pas des contenants uniques pour l'arc et les flèches comme cela est la fonction essentielle du *gorytos* scythe (cf. Renoux, 2006).

contenant d'arc et de flèche (Fig. 121) et sa présence dans le monde égéen, notamment en Macédoine, n'a pas occasionné la création d'un terme grec explicitant cette double contenance de l'objet (Fig. 122 ; Daumas, 2009, p. 119-121 ; Touchais, 1978, p. 710 et 713 ; Renoux, 2006, p. 79, 142-143, 147, 149-150).



Figure 120 : Double « carquois » (carquois + étui à arc) en peau, bois, plumes et perles ; Indiens des Plaines, Etats-Unis (140 x 33 x 5,5 cm ; sans datation ; © Musée du quai Branly, modifiée).

Si la terminologie n'est pas d'un recours satisfaisant pour déterminer clairement la part fonctionnelle de l'objet en question, à savoir distinguer l'étui à arc du carquois, nous allons maintenant nous attacher à rechercher si celle-ci se concrétise par la production d'objets différents en observant un large spectre historique et culturel.



Figure 121 : Gorytos scythe avec un habillage en or découvert dans une tombe masculine ; Chertomlyk culture, région de Dnieper près de Nikopol, Ukraine (46,8 x 27,3 cm ; 4^e siècle BC ; © The State Hermitage Museum, St Petersburg, modifiée).



Figure 122 : Gorytos contenant encore des fragments de flèches, de tradition scythe avec un habillage en or découvert dans la tombe II dite « de Philippe II » à Vergina (2^e moitié du 4^e siècle BC ; Andronikos, 1978, p. 24 ; modifiée).

3.3.1.1. Des contenants strictement séparés

Les exemples les plus anciens de panoplies complètes sont sans conteste ceux de l'Égypte dynastique. Notre aptitude à juger de la distinction effective de contenants est ici grandement facilitée. Les contextes sépulcraux sont, comme bien souvent, les ensembles les plus riches de ce type de mobilier. En ne prenant que des exemples issus de la montagne thébaine, nous pouvons citer deux tombes dont le mobilier est quasi intact : la tombe KV36, tombe de Maiherpri et la tombe KV62, celle de Toutankhamon ; toutes deux appartenant à la XVIII^e dynastie. À partir de ces deux cas bien documentés, nous pouvons remarquer qu'il n'existe pas d'objet permettant de contenir à la fois les flèches et l'arc pour le transport¹¹⁰. Les pièces fabriquées se déclinent ainsi en carquois (Fig. 123) et en étui à arc (Fig. 124).

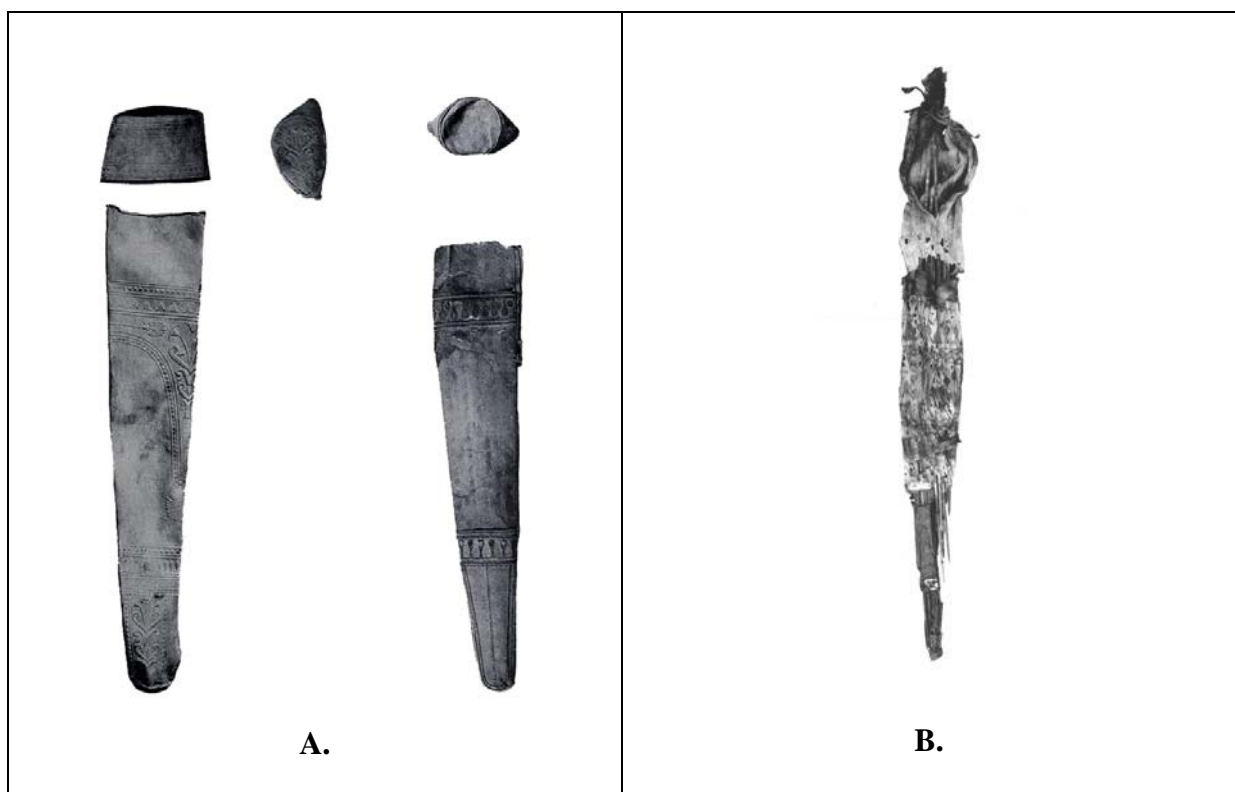


Figure 123 : Carquois de la XVIII^e dynastie égyptienne :
A. carquois en cuir travaillé au repoussé de la tombe de Maiherpri (Daressy, 1902 ; modifiée) ; B. carquois en lin tissé et motifs géométriques colorés de la tombe de Toutankhamon (cliché Burton, © Griffith Institute ; modifié).

¹¹⁰ Mais nos propos doivent tenir compte du fait que nous nous trouvons face à un mobilier appartenant à l'élite de cette société : qu'en est-il, par exemple, de la panoplie des archers nubiens enrôlés dans l'armée égyptienne ?

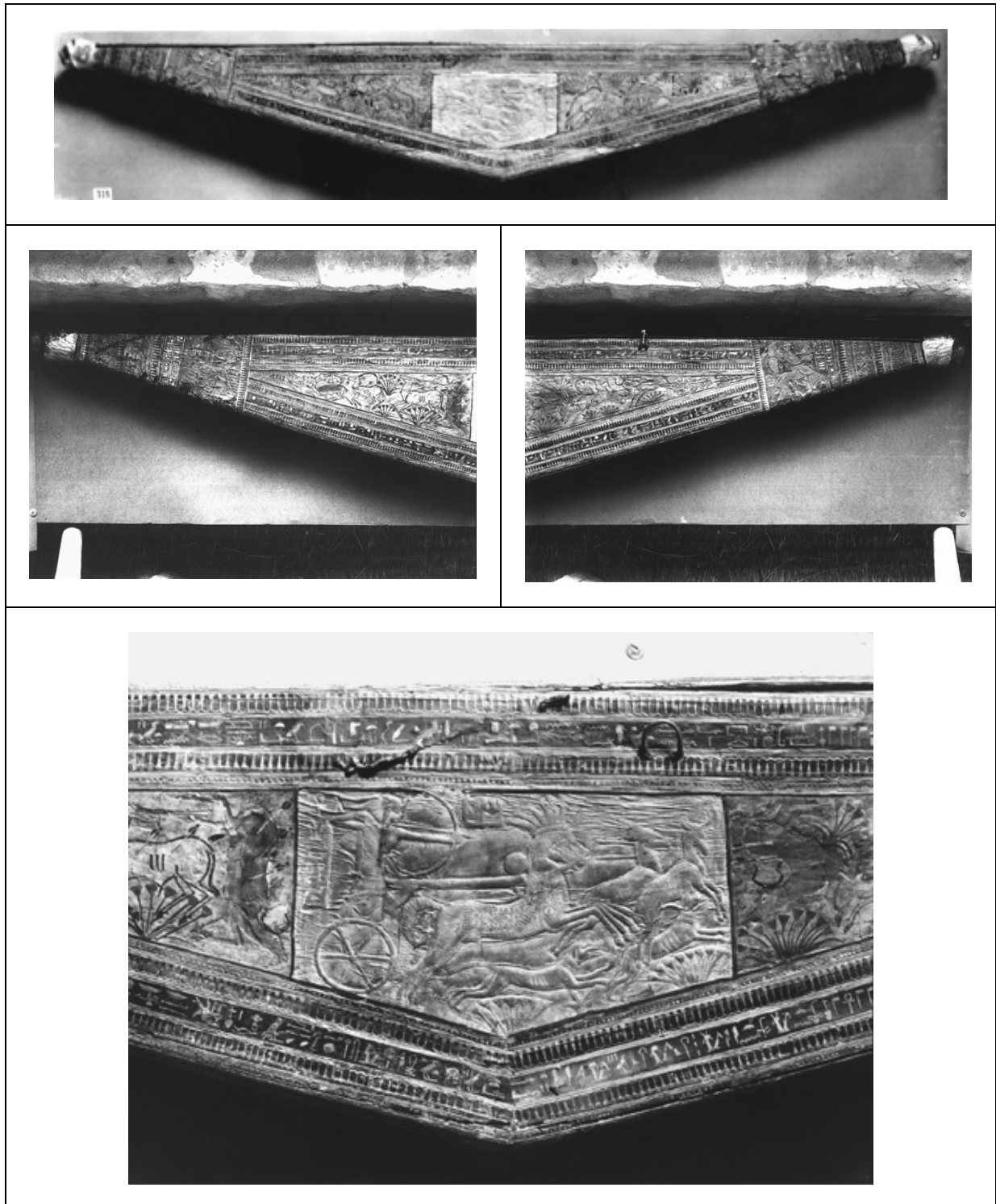


Figure 124 : Etui d'arc de la tombe de Toutankhamon
(clichés Burton, © Griffith Institute ; modifiés).

En dehors de ces objets fabriqués et utilisés pour un transport différentiel des pièces d'archerie, arcs d'un côté et flèches de l'autre, des boîtes de rangement sont conçues pour les recueillir ensemble. Néanmoins, il n'apparaît pas que ces réceptacles soient strictement

dévolus à la panoplie archère puisque d'autres éléments de l'armement peuvent y prendre place, comme par exemple des boomerangs (Fig. 125).

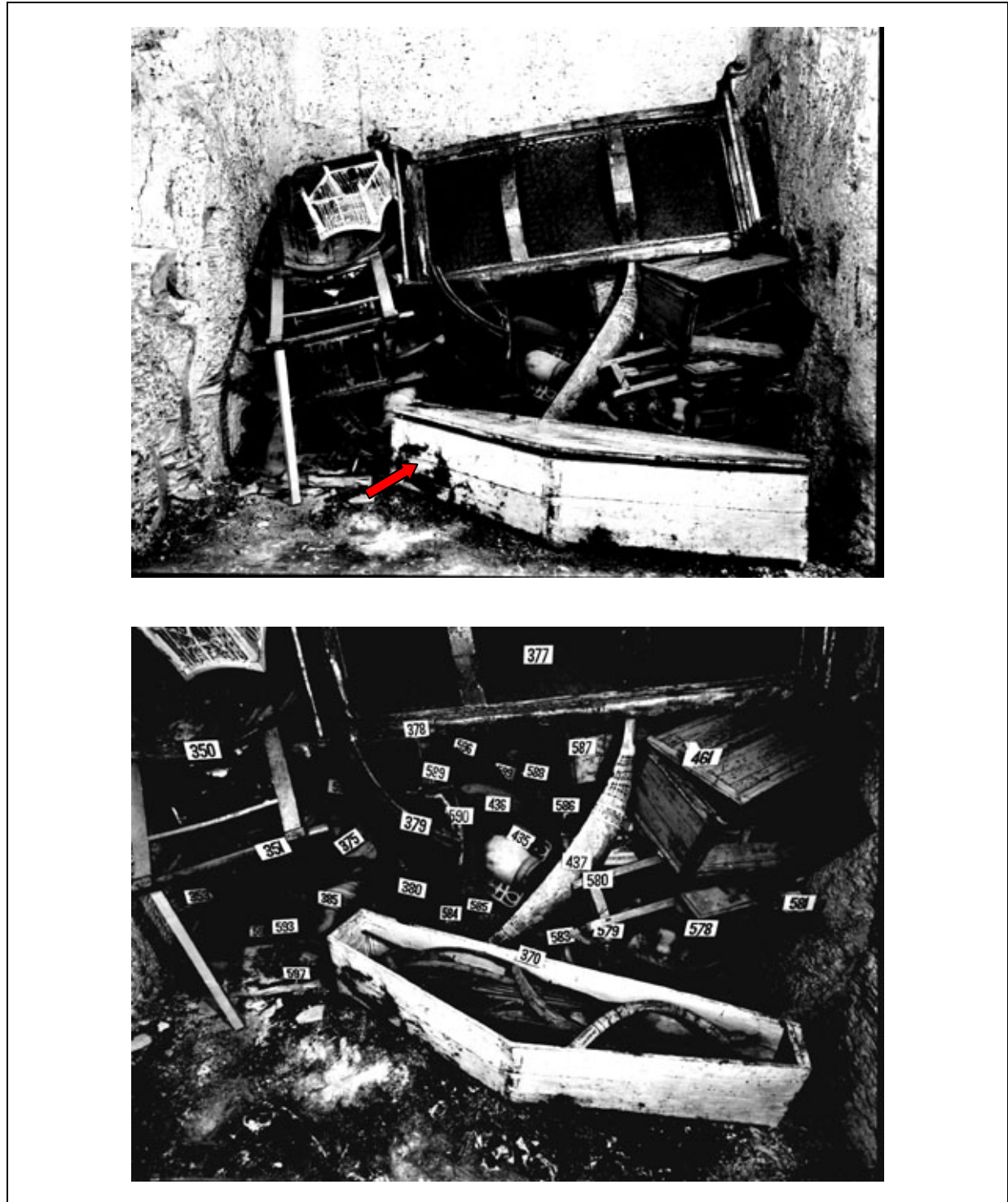


Figure 125 : « Boîte à arcs » de la tombe de Toutankhamon
(clichés Burton, © Griffith Institute ; modifiés).

Au travers de ces exemples anciens, nous pouvons constater, non seulement l'existence d'une dissociation du matériel de rangement de cet armement d'archerie pour son transport, mais aussi d'une dissociation fonctionnelle entre le rangement et le transport ; ces diverses dissociations se traduisant par la confection de différents types de contenants.

3.3.1.2. Deux contenants mais reliés entre eux

Nous avons vu de façon indirecte par la figure 120 que des contenants différents pour l'arc et les flèches pouvaient être reliés entre eux pour faciliter le transport. Cet exemple issu de la culture matérielle des Indiens des Plaines en Amérique du Nord n'est pas le seul. S'il est assez récent, nous pouvons en fournir de plus anciens comme ceux fabriqués en Mongolie ou au Tibet, qui s'inscrivent dans la tradition des archers steppiques (Fig. 126).



Figure 126 : Carquois et étui d'arc en cuir, gomme laque, bois, fer et or ; région Himalayenne (63,5 x 41,9 et 50,8 x 29,2 cm ; XV^e-XVII^e siècle AD ; © Metropolitan Museum of Art, New-York ; modifié).

De manière usuelle, il semble que ce type d'assemblage des deux contenants est en lien avec la pratique de l'archerie équestre.

3.3.1.3. Un seul contenant : un étui à arc et un carquois

L'existence d'un seul contenant pour l'arc et les flèches est attestée pour différentes cultures dans diverses régions du monde. Au sein de cette production d'objets, nous pouvons distinguer deux conceptions différentes.

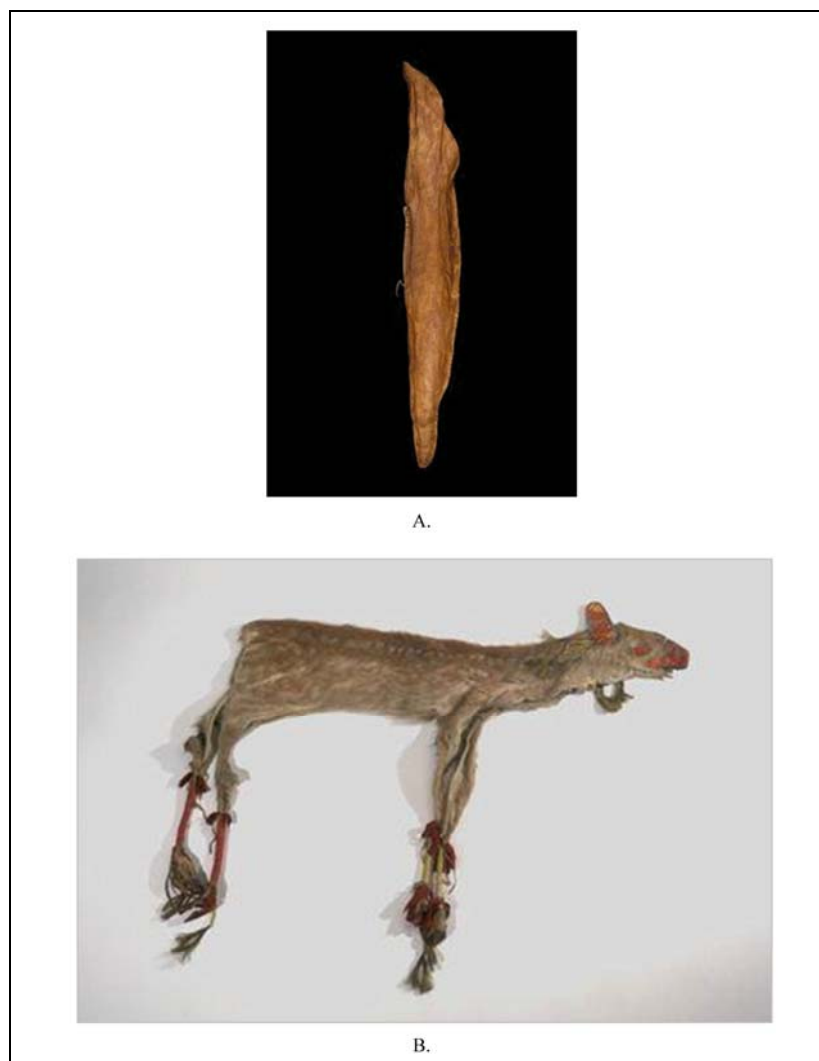


Figure 127 : Exemples de carquois/étuis à arc ouverts :

A. Peau de phoque, Inuit ou Yupik, Alaska (121 x 27 x 14 cm ; © Musée du quai Branly, modifiée) ;

B. Cerf entier, plumes, tissu, métal, perles de verre, tendon, fil et pigments, Plains culture, États-Unis (109 x 21 x 5,5 cm ; © American Museum of Natural History, New-York, modifiée).

En effet, nous avons, d'une part des carquois/étuis à arc avec une ouverture sans élément de fermeture du contenant (Fig. 127) et, d'autre part, des contenants totalement fermés (Fig. 128). Cette distinction rentre directement dans le domaine fonctionnel puisqu'elle met en exergue d'un côté des objets permettant non seulement de transporter les deux éléments principaux de cet armement mais aussi de les utiliser si besoin est ; et, d'un autre côté, des objets qui permettent de transporter les pièces d'archerie mais aussi de les ranger et les protéger avec toutefois une gêne évidente à la mise en fonction de cet armement. Dans le second cas de figure, nous devons signaler que ce type de production de contenants de rangement et de protection dans des conditions de transport sans possibilité d'usage direct s'accompagne de productions de contenants (soit de carquois ou de carquois/étuis à arc) qui s'intègrent directement dans l'usage de cet armement.



A.



B.

Figure 128 : Exemples de carquois/étuis à arc fermés :

- A. Cuir, Copper Eskimo, Canada (140 x 37,5 x 6 cm ; © Peabody Museum, modifiée) ;
 B. Ecorce, Lacantun, Mexique, Lake Petha (162,5 x 7,5 x 5,4 cm ; © Peabody Museum, modifiée).

Au travers de ces différenciations, nous comprenons l'étendue du champ des possibles dans la production et l'utilisation des contenants du mobilier d'archerie. Cela nous conduit à rester attentive à la terminologie, car, comme nous venons de le décliner, il existe des contenants dévolus à des vocations bien déterminées et le lien qui les unit est extrêmement explicite. Alors, que devons-nous garder comme termes qui ne soient en rien restrictifs pour les périodes auxquelles nous nous intéressons ? À cette question, il semble pertinent de considérer que tous les termes ont nécessité à être maintenus : le carquois pour les flèches uniquement, les étuis à arcs pour les arcs seuls, les carquois/étuis à arcs pour les contenants remplissant la double fonction et, potentiellement, les boîtes à arcs comme contenant statique des pièces d'archerie (à l'exemple de celle de la tombe de Toutankhamon). Nous pouvons ajouter à ceci, la distinction suivante : les contenants d'usage et les contenants de rangement.

La faible représentativité des contenants de flèches (ou d'arcs, par ailleurs) pose la question de leur véritable utilité pour les populations de la fin du Néolithique en Europe occidentale. Il ne peut être imputé au seul biais taphonomique cette constatation puisque ces différents objets sont produits dans des matériaux qui sont retrouvés dans les meilleurs contextes conservatoires mais pour des objets forts différents de ceux de la panoplie d'archerie. Cette constatation nous renvoie à une interrogation d'importance dans la pratique archère : le carquois est-il d'une nécessité absolue ?

3.3.2. Un usage indispensable des carquois ?

Si nous revenons sur la question stricte des carquois (donc de contenant de flèches), il est nécessaire de préciser qu'il existe différents types de port de cet objet. Il peut être distingué :

- le carquois de dos, dont la sangle prend appui sur une des épaules et dont l'ouverture est à hauteur de l'épaule et peut se porter soit en bandoulière ou soit le long du bras porteur ;
- le carquois « indien », qui comme le carquois de dos prend appui sur une des épaules mais dont l'ouverture est au niveau de la hanche, et peut se porter soit en bandoulière ou soit le long du bras porteur ;

- et le carquois de ceinture.

Cette distinction dans le port de cet objet ne peut se mener complètement pour les exemples néolithiques préservés. De fait, les rares exemples nous renvoient à des pièces dont le port se situerait au niveau de l'épaule, mais, compte tenu de l'absence des sangles sur les objets, il est difficile de préciser s'ils sont des exemplaires de dos voire de type « indien ». Quelque soit le type, des avantages et des inconvénients existent : pour exemple, le carquois de dos est pratique pour le portage mais il s'avère assez bruyant avec des flèches s'entrechoquant couramment, et, son utilisation en forêt est délicate car les branches peuvent l'accrocher (<http://WWW.architrad.net/index.php?page=12> (29/01/2007)).



Figure 129 : Statue-menhir de Bancanel (Saint-Affrique, Aveyron, France) avec un objet dorsal (Maillé, 2010 ; modifiée).

Puisque la question ne peut trouver d'éléments dans les objets eux-mêmes, il semble intéressant de se pencher sur des sources plus indirectes mais contemporaines ou antérieures. En l'occurrence, quelles informations pouvons-nous tirer de l'observation des représentations des pièces d'archerie dans la statuaire, le mégalithisme et l'art rupestre¹¹¹ ? Au niveau de la statuaire (statues-menhirs, stèles), il n'existe pas d'objets explicites. Seules trois représentations pourraient mener à une interprétation de contenant dorsal et, en extrapolant, pourraient suggérer des carquois : la statue-menhir de Bancanel (Saint-Affrique, Aveyron, France ; Fig. 129) et celles de Ardaliès 1 et 9 (Saint-Izaire, Aveyron, France), plus schématiques dans la définition de l'objet figuré. Toutefois ici, aucune certitude n'est acquise car, de ces représentations pouvant être des contenants, nous n'avons pas d'indices sur les contenus (pas de hampes avec empennage qui en dépasseraient par exemple) ; de même, il n'existe aucune association avec la représentation d'arc ou de flèche qui sont systématiquement sur la face antérieure de la statue-menhir.

Dans les représentations mégalithiques, il n'existe pas non plus d'occurrence d'objets interprétés comme des carquois. Et dans l'art rupestre, qui est celui qui fournit le plus de représentations de pièces d'archerie ou d'archers, il faut constater que l'évocation de carquois est très rare. Un ensemble isolé et une figuration humaine sont les éléments les plus explicites (Fig. 130). Ils se retrouvent dans ce qui est dénommé « l'art levantin espagnol » sur les sites de la cueva del Civil et les covas de la Saltadora dans l'ensemble de la Valltorta (Espagne). De manière générale, les flèches ne sont pas présentées dans un carquois : elles sont disposées de façon parallèles les unes aux autres avec très souvent l'arc associé dans la composition. Des contenants sont parfois évoqués mais ils se structurent comme des objets avec une anse de préhension en partie supérieure, difficilement interprétables comme des carquois compte tenu de leur morphologie générale (Fig. 131). Si ces différents objets se situent dans un contexte où ils sont déposés au sol sans obligatoirement une connexion avec l'utilisateur, nous avons par ailleurs le même système de représentation quand ceux-ci sont en lien direct avec l'archer. Mais le plus souvent, quand l'archer arme son arc et s'apprête à tirer, nous observons souvent un lot de flèches apposées aux côtés de celui-ci. De même, lorsqu'il se déplace, il porte ses flèches sous la forme d'une poignée, ceci qu'il soit solitaire ou faisant partie d'un groupe d'archers (Fig. 132). Cette récurrence de l'absence de carquois dans les représentations est donc particulièrement notable.

¹¹¹ Nous consacrerons une partie analytique sur la question des représentations des archers et de leur mise en situation dans le chapitre 3. Nous limiterons donc ici nos propos à la seule question des carquois.

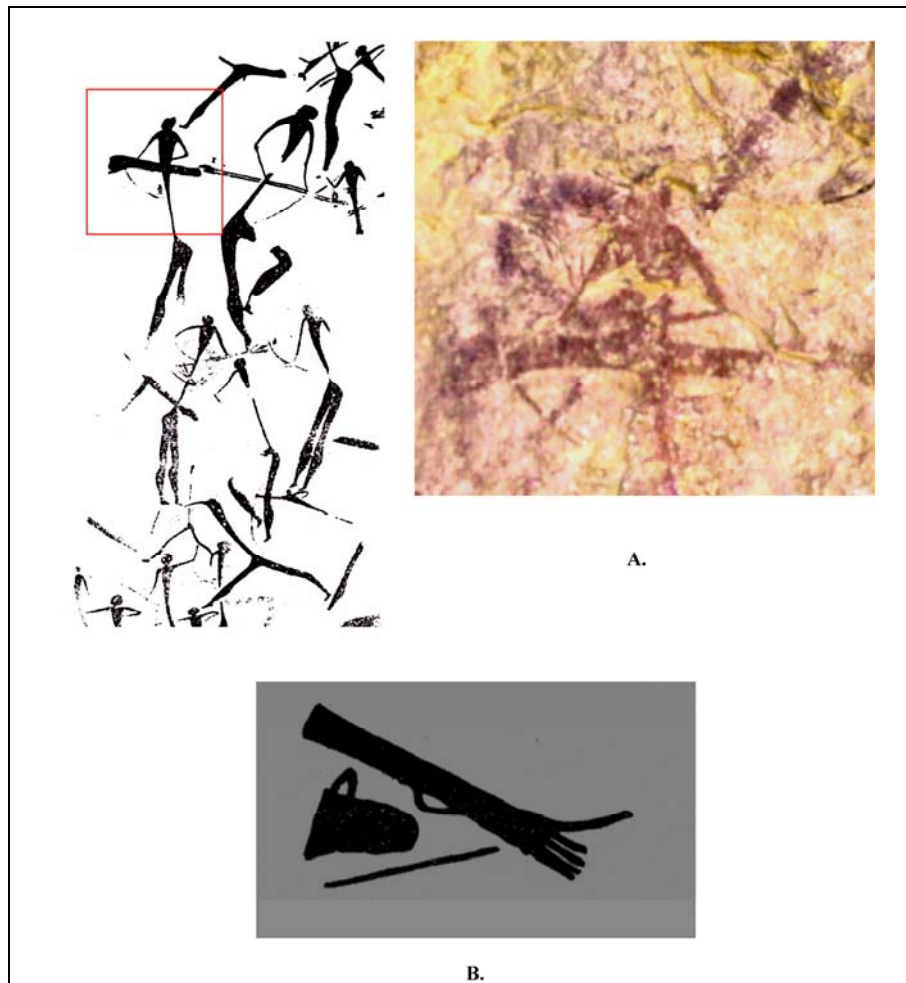


Figure 130 : Rares interprétations de carquois dans l'art rupestre :

A. Scène principale de la Cueva del Civil (relevé *in* Cabre, 1915 ; modifié ; et photographie *in* Lopez Montalvo, 2005 ; modifiée) ; et B. Covas de la Saltadora (relevé *in* Obermaier et Wernert, 1919 ; modifié).

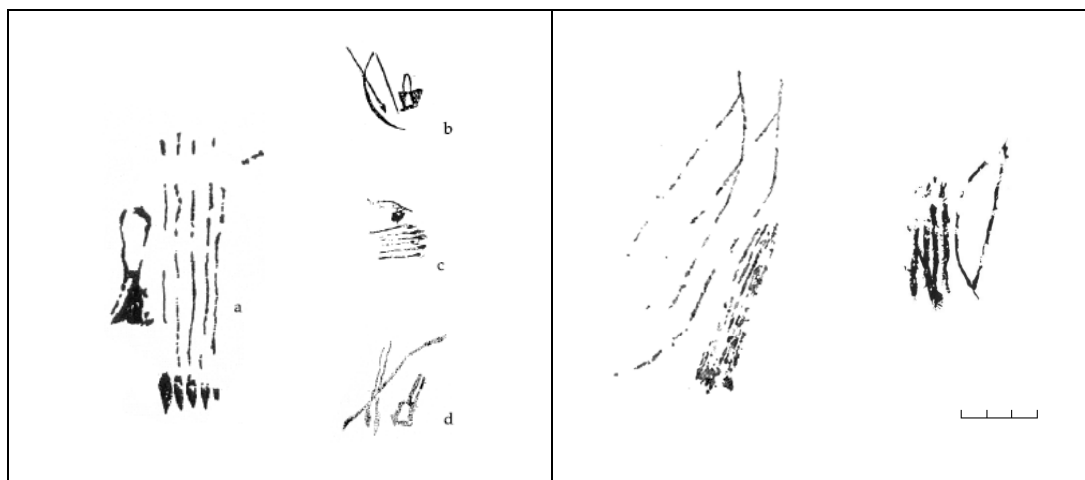


Figure 131 : Les pièces d'archerie représentées dans l'art levantin sans contact avec les archers :

A. avec des récipients associés (Val del Charco del Agua Amarga (Teruel), Cova Remigia II, Mola Remigia et Cova dels Rossegadors (Castelló)) et B. sans récipients associés (Saltadora et Cortijo de Sorbos (Albacete)) ; (*in* Lopez Montalvo, 2005 ; modifiées).



Figure 132 : Matérialisation des flèches hors carquois en connexion avec l'archer :
 A gauche, archer en train d'armer son arc (Cova dels Cavalls) ; à droite, archer se déplaçant (Saltadora III) et en
 bas, groupe d'archers se déplaçant (Abric de Voro) (*in* Lopez Montalvo, 2005 ; modifiées).

Cette remarque sur l'absence des carquois renvoie à une interrogation plus générale sur l'usage et la nécessité d'un carquois. Bien sûr, le fait de ne pas représenter des carquois peut être une convention mais ne signifierait pas qu'ils ne soient pas utilisés. Toutefois, nous pensons qu'il serait réducteur de considérer que dans un cadre de représentations, l'absence soit le fruit d'une codification et non pas le reflet d'une réalité ; car nous pouvons citer de nombreux exemples d'archers qui, dans le cadre de l'utilisation de cet armement, n'utilisent pas de carquois. Un exemple récent, s'appuyant sur une tradition ancestrale (non atteinte par

une acculturation ou une dénaturaion dans la pratique archère), impose que nous y portions quelque intérêt : il s'agit d'une bataille d'archers entre des Masaïs et des Kalenjins survenue fin décembre 2008 dans l'Olmelil Valley (Trans Mara) au Kenya. Cet événement, déclenché à la suite d'élections, s'inscrit dans une lutte d'identité territoriale et donc, en définitive, d'enjeux politiques pour la gestion de ce territoire. Cet événement n'est qu'un des volets d'un conflit de longue durée puisque de tels affrontements ont déjà eu lieu en 1969 et 1992. Les documents photographiques¹¹² nous permettent d'observer très distinctement le fait de ne pas user d'un carquois, sans toutefois que cela corresponde à une norme obligatoire dans la pratique (Fig. 133 et 134). Si certaines règles sont appliquées dans la mise en œuvre du combat (choix d'une zone de combat dans un espace de pâturage, affrontement de jour, pas de combat rapproché, déploiement des archers sur l'étendue de la zone de bataille, ...), il n'en existe aucune spécifiquement sur la panoplie d'archerie utilisée ; chacun faisant usage de son matériel comme il l'entend (Fig. 135).



Figure 133 : Archers Masaïs non équipés d'un carquois lors d'une offensive en 2008
(cliché Roberto Schmidt, © AFP).

¹¹² Plusieurs centaines de clichés dont la très grande majorité ont été prises par Roberto Schmidt (AFP).



Figure 134 : Déploiement d'archers Masaïs avec ou sans carquois lors du conflit de 2008
(cliché Yasuyoshi Chiba, © AFP/Reuters).



Figure 135 : Archers portant leur panoplie avec l'arc pré-armé, lors des événements au Kenya en 2008
(cliché Zohra Bensemra, © Reuters).

Au travers de cet exemple et de la documentation afférente, nous relevons le caractère non systématisé de l'usage d'un carquois pour une entité culturelle qui est extrêmement bien connue pour le fort développement de son affirmation d'appartenance identitaire. A ce titre, il est indéniable que l'utilisation d'un carquois est le fruit d'une démarche strictement individuelle et personnelle, et qu'il n'existe pas d'obligation dictée à son égard par un dogme socio-culturel¹¹³. Voici un exemple, fort instructif dans le cadre de notre questionnement car il met particulièrement en exergue, non seulement cette question de la gestion personnelle de son équipement d'archerie, mais le fait qu'il ne soit pas fonctionnellement nécessaire d'utiliser un carquois dans le cadre des activités pour lesquelles l'archerie est mise à contribution. Le carquois est une pièce secondaire de la panoplie archère *a contrario* de l'arc et de la flèche, éléments fondamentaux du fonctionnement de cet armement. Aussi, pratiquer l'archerie sans le soutien d'un carquois est une situation à prendre en compte dans le champ des possibles car ce contexte ne revêt pas de contraintes majeures au bon fonctionnement et à la praticité.

En reportant ce raisonnement sur notre sujet d'étude, nous voici encouragée à émettre l'hypothèse suivante : compte tenu de la faible représentation quantitative générale de cet objet dans la culture matérielle des 4^e et 3^e millénaires, d'autant plus significative au regard d'objets confectionnés avec les mêmes matériaux (en l'occurrence l'écorce) mais représentés par des centaines d'exemplaires conservés, et compte tenu du très faible effectif de figurations de ce contenant dans le cadre de représentations humaines contemporaines ou sub-contemporaines, il est fortement envisageable que les archers de cette période chronologique n'aient que peu l'usage de carquois.

¹¹³ Ceci quelque soit le niveau de conscience ou d'inconscience qu'exprime le groupe ou l'entité sur cette gestion individuelle de l'armement.

4. La Flèche

Dans la partie précédente, nous avons traité de la question du contenant de transport ou de protection des flèches. Il est maintenant temps de nous pencher sur leur contenu. Toutefois, nous ne pourrions qu'amorcer une réflexion générale sur la flèche, puisque les vestiges archéologiques en offrent une vision partielle, compte tenu du peu d'éléments préservés entiers des altérations temporelles. Notre réflexion repose ainsi, immanquablement, sur l'armature, même si notre propos peut être enrichi par la prise en compte des quelques données existantes sur la composition des flèches.

4.1. L'armature de la flèche

La question de la multiplicité des armatures de flèche de la fin du Néolithique a été abordée ces dernières années par la définition et la caractérisation des particularités technologiques de différents types lithiques en présence (pour exemples : Honegger, 2006 et Dias-Meirinho, 2006). Ces recherches ont renforcé un constat déjà ancien : nous sommes face à des entités culturelles qui produisent beaucoup d'armatures de flèche et qui en produisent de différentes morphologies, illustrant la grande place que tient la production des flèches dans la composition de l'armement de cette période.

Si ces développements ont apporté des confirmations et de nouvelles appréciations dans la lecture du mobilier, ils ont aussi ouvert le champ de nouvelles interrogations. En effet, le seul fait d'une multiplicité d'objets produits engage des voies explicatives arborescentes et interférentes où, finalement, les aspects économiques et techniques ne constituent que le premier niveau de réponse (Dias-Meirinho, 2007b). Car, si la destination générique de ces

objets est bien celle d'armatures de projectile, et par là même de composants d'armes, le domaine fonctionnel précis reste sujet à de multiples questionnements. De fait, le regard strictement morphologique porté sur les armatures n'a pas mis en évidence une relation entre la forme et un usage préférentiel (sauf pour les flèches assommantes en matières dures animales ou en matières végétales), et nous sommes encore loin d'une démonstration convaincante sur cette base typologique. Si la question de la fonction et du fonctionnement précis de ces éléments reste l'objectif auquel doivent concourir les études à leur sujet, pour notre part, nous allons nous concentrer sur les modalités de leur confection dans cette partie.

A plusieurs familles et variables de pointes (Fig. 136), répondent plusieurs solutions pour les concevoir et les fabriquer, quels que soient les différents matériaux utilisés (roches tenaces (cf. Thirault, 2007), silex, chaille, jaspe, quartz hyalin, obsidienne, os et bois de cervidés). Le cortège, ainsi composé, présente en outre des éléments répartis en fonction des qualités propres aux matériaux, de la disponibilité ou non des matières premières, et aussi de la valorisation ou non de ces matières pour la production de pièces d'armement.

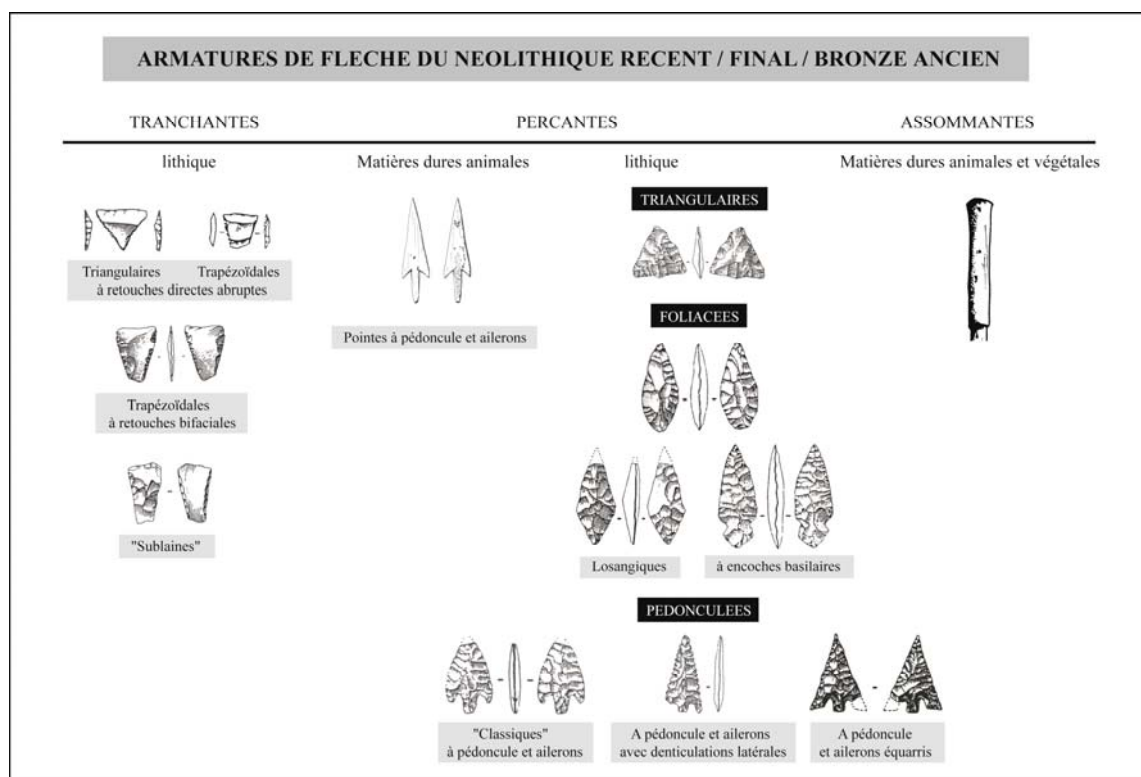


Figure 136 : Présentation synthétique des grandes familles morpho-typologiques déclinées à la fin du Néolithique et au début de l'Âge du Bronze au travers de quelques exemples.

4.1.1. De la multiplicité des armatures lithiques à l'émergence d'un modèle fort : entre tradition, innovation et transferts technologiques.

Dans notre premier chapitre, lorsque nous avons développé l'histoire des premières classifications des armatures de flèche, nous avons remarqué que celles-ci comprenaient en grande majorité des armatures correspondant, de fait, à celles qui composent le cortège diversifié de la fin du Néolithique. Comme nous l'avons alors vu, cette prolifération n'a pas été sans poser de problèmes et, même en consultant les travaux plus récents, enrichis par de nombreuses découvertes et analyses, nous observons différents problèmes (voire des égarements) dans la méthode typologique.

Bien sur, l'accumulation des découvertes nécessitait un effort de synthèse, et l'on comprend que le premier temps de cet exercice ne pouvait s'inscrire dans des espaces géographiques trop importants. Mais cela eut pour conséquence que la méthode typologique s'appliqua souvent à des ensembles régionaux, conduisant de la sorte à des classifications spécifiques à ceux-ci¹¹⁴. Au cours de cette élaboration, certains « types » ont pris des appellations géo-localisées, à l'instar des pointes « rodéziennes » ou pointes « aveyronnaises »¹¹⁵. Toutefois, l'observation de la répartition des découvertes montre combien il est rarement pertinent de nommer ainsi des pièces : les pointes données en exemple précédemment se retrouvent bien au-delà de la zone de Rodez et surtout au-delà du département de l'Aveyron, puisqu'il en est distingué en Lozère et dans le Lot (cf. *infra* 4.1.1.2). Parfois, des glissements terminologiques s'opèrent en faveur d'une entité culturelle : certaines pointes deviennent par exemple « artenaciennes », caractérisant alors le rapprochement effectué entre des pointes à pédoncule et ailerons trouvées communément dans les niveaux Artenac des sites du Centre-Ouest de la France et des pointes identiques mais découvertes hors de la zone nucléaire de cette entité culturelle (Clottes et Maurand, 1983). Mais, là encore, cette terminologie et les notions qu'elle sous-tend ne vont pas sans poser de problèmes.

¹¹⁴ A l'exemple de J. Clottes qui entend faire « une classification propre au Quercy » (Clottes, 1977, p. 378).

¹¹⁵ Appellations différentes d'un même type de pointe (« rodézienne » pour J. Arnal puis J. Clottes, et, « aveyronnaise » pour J. Maury puis G. Costantini).

Ce contexte de régionalisation dans la méthode typologique a fortement contribué, jusqu'à très récemment, à l'éclatement et à la prolifération des entrées dans le système de classification (à l'exemple de Renard, 2004, p. 105-108). Certaines tentatives sont toutefois parvenues à une vision plus synthétique, comme celle de S. Saintot ou encore de A. Hafner et P. J. Suter¹¹⁶ (Saintot, 1998 ; Hafner et Suter, 2002, p. 65), en réussissant à s'insérer dans une temporalité (même relative) et à adopter davantage une vue d'ensemble. Toutefois, elles restent difficilement comparables entre elles, et donc entre plusieurs régions, puisque les développements d'entrées typologiques demeurent souvent propres à chaque auteur. En conséquence, lorsqu'il existe en effet de véritables spécificités régionales, ces dernières passent parfois un peu inaperçues.

A titre d'illustration, la comparaison entre les propositions typologiques faites pour les pièces des lacs de Chalain/Clairvaux (Saintot, 1998) et celle pour le mobilier des sites suisses (Honegger, 2006) montre une disparité dans les critères choisis : alors que les pointes triangulaires correspondent à une seule entrée pour Chalain/Clairvaux, elles se déclinent en trois entrées pour la classification des sites suisses ; de même, les pointes pédonculées correspondent à 5 entrées pour les lacs jurassiens, tandis qu'elles se dispersent en 9 entrées pour la sériation des pièces suisses (Fig. 137). La comparaison est donc difficile à faire, alors que les contextes régionaux sont très proches géographiquement.

Cela ne permet donc pas d'envisager une synthèse à plus large échelle, *a fortiori* celle de l'Europe occidentale¹¹⁷. Il s'avère pourtant intéressant de s'autoriser à faire cet exercice de synthèse selon cette échelle géographique large, surtout au regard des phénomènes de diffusion de certains autres objets comme les haches et les poignards observables au cours du 3^e millénaire à travers une grande partie de l'Europe. Cela est concevable si l'on consent à revenir, au moins dans un premier temps, aux critères de base : les grandes familles morpho-typologiques.

¹¹⁶ Qui pourtant ne tiennent pas compte des éléments technologiques et restent strictement dans une lecture morphologique.

¹¹⁷ Et cela donne aussi une impression de multiplication des types alors que l'entrée classificatoire sous-types n'est pas exploitée dans la méthode mise en œuvre.

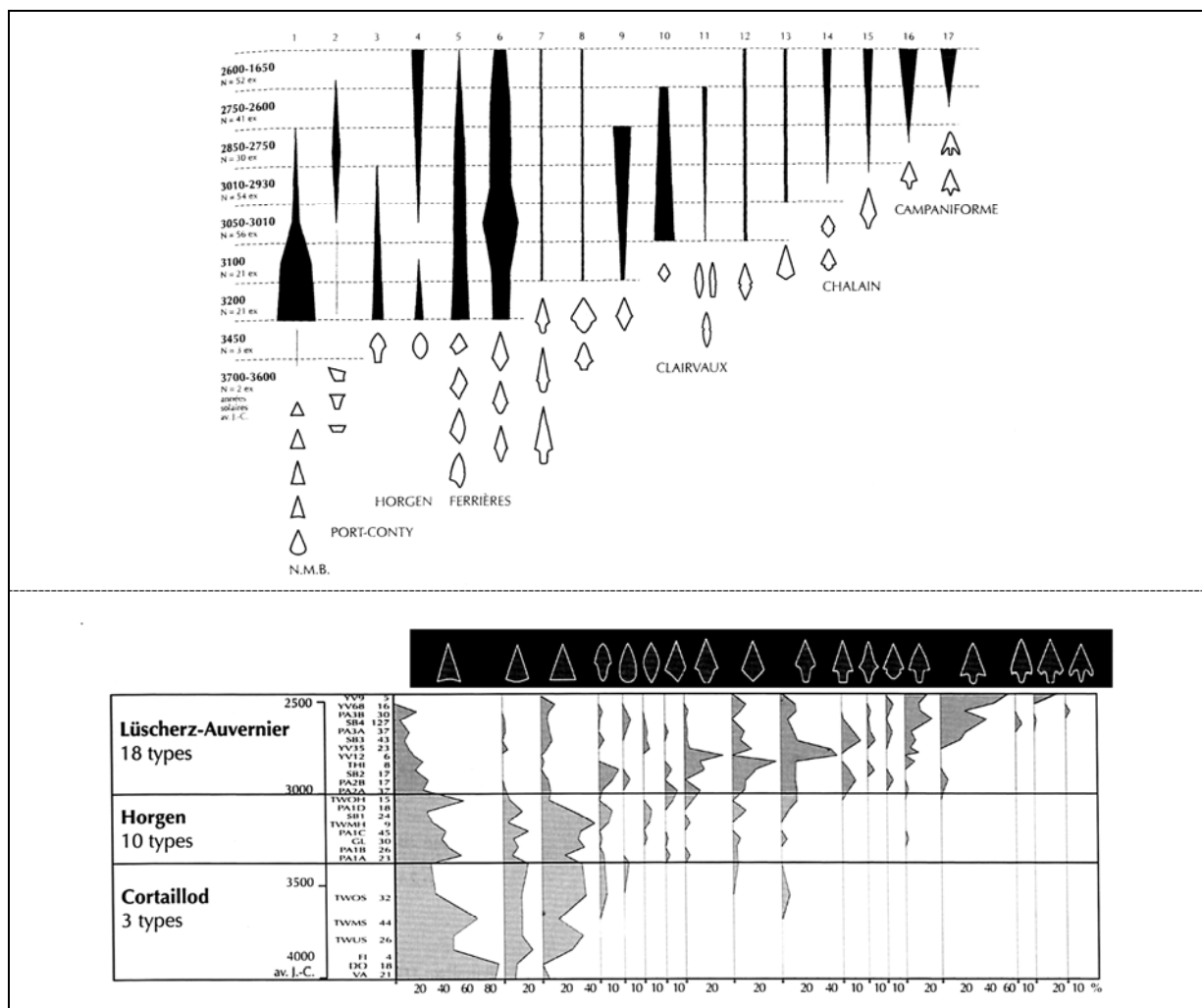


Figure 137 : Exemples des classifications typologiques proposées pour les lacs de Chalain/Clairvaux et la Suisse (Saintot, 1998 et Honegger, 2006 ; modifiées).

Le tableau 50 permet d'apprécier les résultats que cela peut susciter : constitué à partir des données provenant du Centre-Ouest de la France, des lacs du Jura (Chalain/Clairvaux) et de la Suisse, basé sur les niveaux simplifiés des familles de morpho-types, et recalé par demi-millénaire entre -4000 BC cal et -1500 BC cal, ce tableau montre une réduction progressive et commune à plusieurs régions du nombre de types, dégagant l'existence d'une césure dans la production d'armatures de flèche entre la première et la seconde moitié du 3^e millénaire. C'est ce millénaire qui voit l'adoption généralisée de productions de pièces pédonculées à l'échelle de l'Europe occidentale. Cette famille constituera la principale en usage pour la première moitié du 2nd millénaire. L'instauration de productions d'armatures avec un pédoncule introduit nécessairement une modification conceptuelle et matérielle de l'emmanchement sur le fût de la flèche. Mais une autre étape dans la conception se matérialise par l'élaboration de proéminences latérales au limbe de l'armature. Cette mise en place de proéminences

latérales¹¹⁸ constitue un stade nouveau définissant un nombre très important de variables dans les pièces produites.

			4 ^e millénaire		3 ^e millénaire		Transition 3 ^e /2 ^e	2 ^e millénaire
			4000-3500	3500-3000	3000-2500	2500-2000		2000-1500
Assommantes MDA	Suisse		X	X	X			
	Lacustre Jura							
	Centre-ouest Fce							
Tranchantes	Suisse		X	X	X			
	Lacustre Jura		X	X	X			
	Centre-ouest Fce		X	X	X	X		
Perçantes	Triangulaires	Suisse	X	X	X			
		Lacustre Jura	X	X	X			
		Centre-ouest Fce	?	?	?			
	Foliacées	Suisse		X	X	X		
		Lacustre Jura	X	X	X	X		
		Centre-ouest Fce		X	X	X		
	Losangiques	Suisse	X	X	X	X		
		Lacustre Jura		X	X	X		
		Centre-ouest Fce		X	X	X		
	Pédunculées	Suisse	X	X	X	X		X
		Lacustre Jura		X	X	X		X
		Centre-ouest Fce			X	X		X
Total des familles de morpho-types en usage			6	6	6	4		1

Tableau 50 : Synthétisation des grandes familles morpho-typologiques identifiées pour les lacs de Chalain/Clairvaux, le Centre-ouest de la France et la Suisse replacées dans la chronologie (données issues des travaux de Fouéré, 1994 ; Saintot, 1998 ; Hafner et Suter, 2002 ; et Honegger, 2006).

Décrire et interpréter l'existence d'un tel modèle évolutif sert de colonne vertébrale à cette partie. Pour raisonner sur cette éventuelle structuration autour d'un modèle (un concept général et les variations qui en découlent), nous allons tout d'abord nous intéresser aux productions d'armatures « classiques »¹¹⁹ à pédoncule et ailerons, très largement répandues sur l'étendue de l'Europe occidentale. Ensuite, nous nous pencherons sur les pointes « aveyronnaises », qui constituent un bon exemple de variante géo-localisée, en l'occurrence aux marges orientales du Sud-ouest de la France. Enfin, afin de porter le niveau de

¹¹⁸ Par cette appellation nous entendons tout élément s'appliquant aux termes ailerons, ergots, pseudo-ailerons, barbelures, confectionnés au nombre de deux et en miroir l'un par rapport à l'autre dans l'axe longitudinal de l'armature.

¹¹⁹ Ce terme de pointes à pédoncule et ailerons « classiques » désigne les pièces dont les attributs portent une dénomination différente selon les auteurs mais recoupent une même réalité morphologique.

l'observation jusqu'à ce qui constituerait le dénouement technique ultime, nous intégrerons une lecture technologique sur les pointes « armoricaines » des débuts de l'Age du Bronze. Dans ce cadre, nous pourrions révéler les ruptures ou les continuités des processus de fabrication, leurs implications et les conjonctions conceptuelles entre chacune d'entre elles.

4.1.1.1. La genèse d'un modèle : les pointes « classiques » à pédoncule et ailerons.

La présence de pointes à pédoncule et ailerons est attestée sur une grande partie de l'Europe. Toutefois, les premières occurrences de la fabrication et de l'utilisation de celles-ci ne sont pas synchrones à l'échelle de cet espace géographique (Fig. 138).

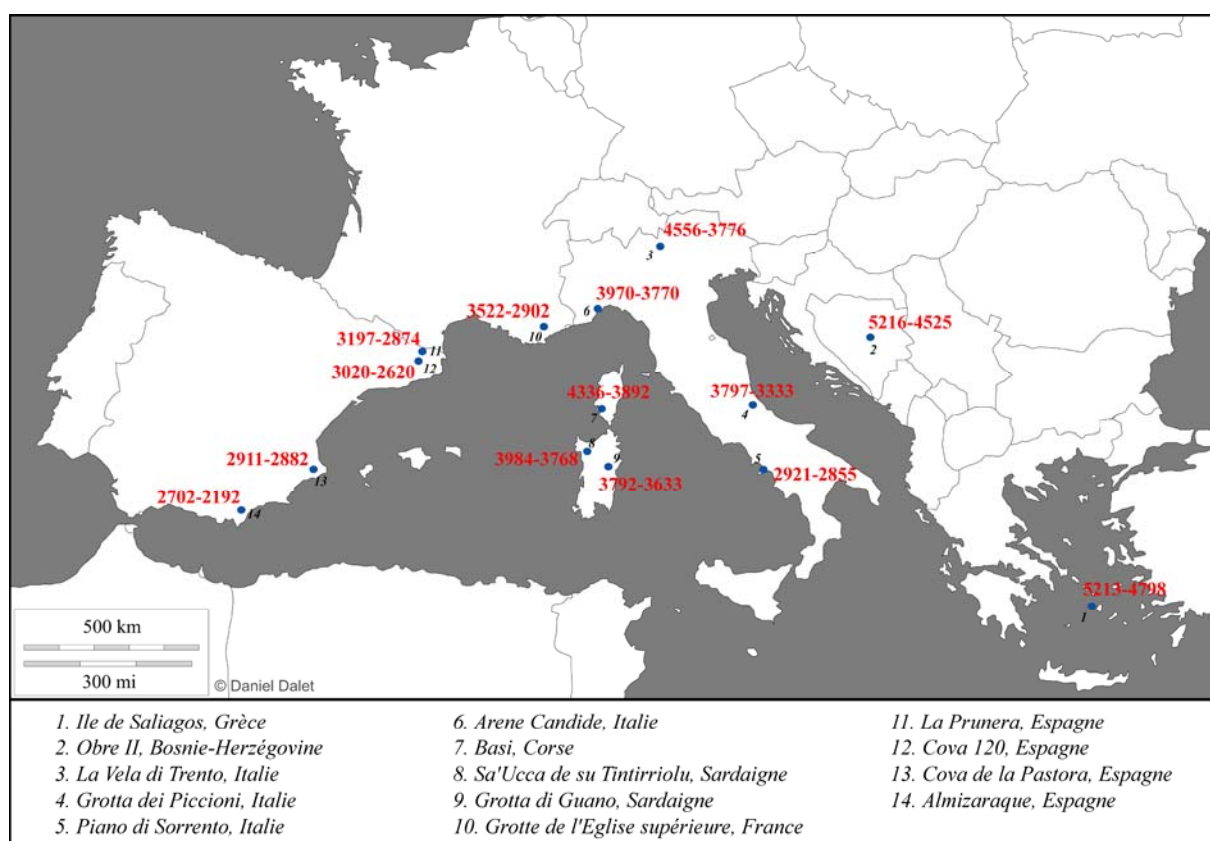


Figure 138 : Exemples de l'apparition des pointes à pédoncule et ailerons au sein des assemblages néolithiques européens¹²⁰.

¹²⁰ La déclinaison des datations radiocarbones calibrées est à consulter en annexe.

Ainsi, en France, elles s'observent pour la première fois dans des assemblages chasséens méridionaux (Gassin, 1996 ; Léa *et al.*, 2009) alors que, au sud de l'Espagne, elles se manifestent plus tardivement, seulement au Chalcolithique (Martinez Fernandez et Afonso Marrero, 2008). La compilation des dates disponibles fait ainsi apparaître un gradient Est-ouest étalé sur de nombreux siècles et transcendant de nombreuses entités chrono-culturelles.

Afin de permettre une approche exhaustive du processus de fabrication de ces armatures, nous avons volontairement restreint l'étude à des productions menées dans deux sites français : Combe-Nègre 2 et Ligueil, où nous avons tâché de restituer une lecture exhaustive de la (ou des) chaînes opératoires de fabrication. Comme nous allons le voir, l'étude de ces deux assemblages permet, selon nous, d'encadrer la variabilité constatée à partir de la consultation de nombreux référentiels archéologiques.

Le site de Combe-Nègre 2 (Loupiac, Lot) est un vaste habitat de plein-air à dominante archéologique datant du Néolithique final (près de 800 m² sur plusieurs secteurs de fouille) dans lequel a été observée la présence de produits, déchets, ébauches, pièces rejetées de cette production (Prodéo, 2001). La qualité informative de cet assemblage est confirmée par le fait qu'il n'a livré, parmi les pointes finies, aucun autre type perçant en dehors des pointes à pédoncule et ailerons. Parmi les préformes et autres déchets renvoyant à la confection d'armatures, aucune confusion n'est donc *a priori* possible. Une étude préliminaire de la fabrication des pointes à pédoncule et ailerons, couplée avec l'étude globale de l'industrie lithique, a conduit à placer celle-ci dans un contexte de productions résolument domestiques (Casagrande, 2001). Par l'étude de ce site, nous sommes donc en mesure de caractériser une production et toutes ses étapes au sein d'un contexte domestique et le poids de celle-ci sur les autres activités développées dans l'habitat. Ce site constitue donc un véritable référentiel archéologique pour l'approche technique. D'autre part, nous avons choisi de le comparer à un autre site d'habitat, qui s'inscrit celui-ci dans un contexte de production spécialisée de grandes lames : le site « Les Sables de Mareuil » dans la région pressignienne (Ligueil, Indre-et-Loire ; cf. Ihuel et Pelegrin, 2008). A la différence de Combe-Nègre 2, Ligueil détient les traces de plusieurs phases d'occupation lors du Néolithique, entraînant un problème d'homogénéité de la série. Toutefois, une précédente analyse (Dias-Meirinho, 2007c) avait permis d'isoler plusieurs ensembles et de proposer ainsi une définition de l'assemblage technique au sein duquel prend place, en l'occurrence, la production d'armatures qui nous intéresse ici. Grâce à ces deux sites, nous pouvons donc apporter une lecture nouvelle des

pointes d'autres gisements de la frange atlantique et de l'ouest méditerranéen français et produire ainsi des compléments sur les variables et la diversité technique des productions réalisées.

4.1.1.1.1. L'inscription géographique des productions : la préférence de matières premières localement proches.

La reconnaissance de la matière employée pour la confection de pièce d'armement permet d'aborder non seulement les aspects qualitatifs du matériau et de son accessibilité quant à l'égard de l'implantation des sites d'habitats certains choix économiques vis-à-vis des autres types de productions menées au sein du site (notamment la diversification ou non des matières premières mobilisées pour investir la fabrication des différentes productions observées). En l'occurrence, pour la production de pointes de flèche dont les vestiges des différentes séquences opératoires sont conservés, qu'il s'agisse du site de Ligueil ou celui de Combe-Nègre 2, nous observons un comportement privilégiant très majoritairement des matériaux dont l'approvisionnement est largement inférieur à des distances de 40 kilomètres.

Pour le site de Ligueil, les différentes matières utilisées pour la fabrication des pointes à pédoncule et ailerons se répartissent ainsi :

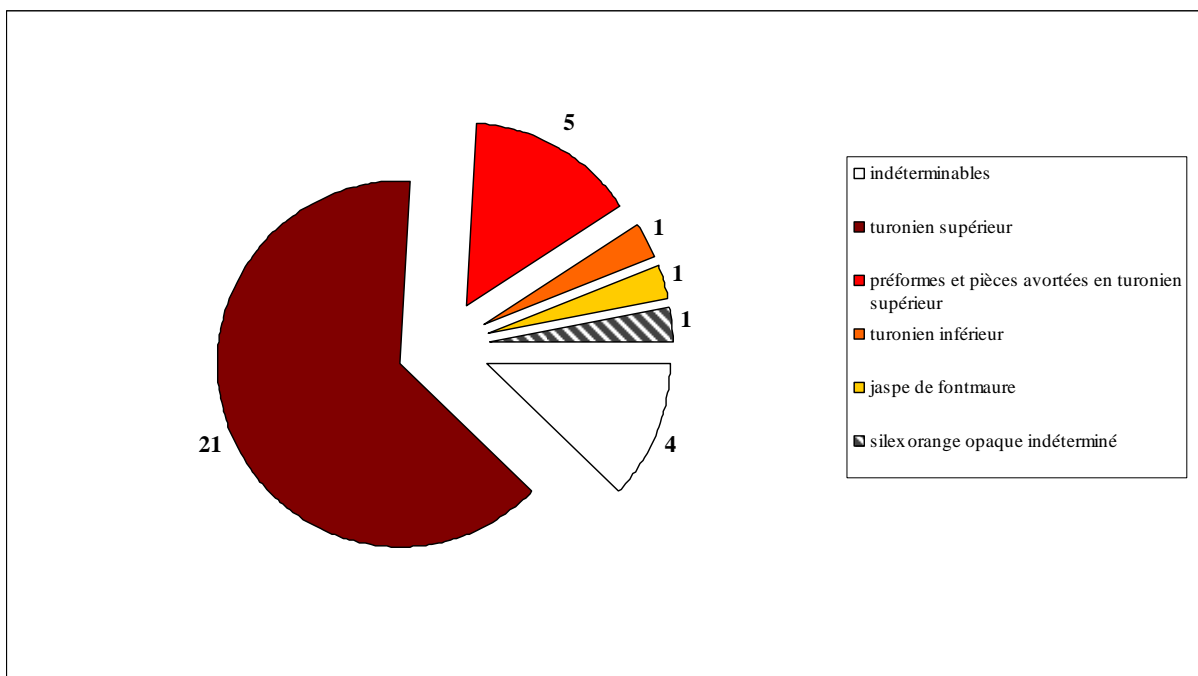
- Les silex du Turonien supérieur de Touraine de teinte unie sont les matériaux les plus largement employés. Les points d'approvisionnement actuellement reconnus concernent des gîtes essentiellement en position secondaire « sub-autochtones » (le silex a connu un déplacement non loin de sa position primaire ; Primault, 2003, p. 32). Ils affleurent sur un vaste secteur traversant le sud de la Touraine et le nord du Poitou. Si on les rencontre principalement dans une bande d'une quinzaine de kilomètre de large dans l'axe nord-sud, depuis la vallée de l'Indrois jusqu'à la vallée de la Vienne avec une importante concentration dans les vallées de la Creuse et de la Claise (désignées « zone classique »), il en est observé ponctuellement dans le Lochois, le sud du Châtelleraudais et jusque dans le Chinonais (*Ibid*, p. 37). De plus, il a été constaté que ces silex ont été transportés dans les alluvions de la Creuse et de la Vienne et sans doute jusque dans le lit de la Loire (*Ibid*). Des prospections menées par J. Primault sur la commune de Ligueil y ont révélé la présence de ce matériau (cf. *Ibid*, carte p. 38). L'accessibilité est

donc quasi directe depuis le site, et c'est en effet ce silex qui a été largement exploité pour différentes productions développées sur le site : productions de grandes lames selon différentes gestions volumétriques (Ihuel et Pelegrin, 2008), productions autonomes de petites lames régulières, productions de petites lames et de lamelles plus irrégulières en schéma intégré (en intercalé ou successif) ou autonome et productions d'éclats (Dias-Meirinho, 2007c). L'importance de l'usage de ce silex se retrouve pleinement pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons puisque cette matière est utilisée pour 21 pièces sur un total de 28 (Graph. 22). La présence de pièces avortées et de préformes dans ce matériau permet d'avancer une production *in situ* de ces pointes (cf. *infra*).

- Un silex du Turonien inférieur, localisé principalement dans les vallées de l'Indre et du Cher jusque dans la Loire et couplé à une modeste présence dans la vallée de l'Indrois (au nord de Loches), soit à l'ouest du site de Ligueil (Primault, 2003, p. 53 ; Aubry, 1991, p. 106). Cette matière est accessible en formations primaires comme en formations secondaires. Ce silex est de grain fin à très fin, très souvent translucide, variant du jaune paille au brun grisé avec « des inclusions sous forme de taches blanches opaques, de ponctuations grises » (Aubry, 1991, p. 106). Alors que ce matériau est très utilisé pour les productions développées sur le site, en particulier pour les débitages de petites lames et de lamelles irrégulières en schéma intégré (en intercalé ou successif) ou autonome et le débitage d'éclats courts ou allongés, il est beaucoup plus rare dans l'ensemble des pointes à pédoncule et ailerons avec un seul exemplaire identifié (Graph. 22). Même s'il existe un petit nombre d'armatures tranchantes fabriquées dans ce silex (total inférieur à 10 individus), notamment un exemplaire de type « Sublaines », la part la plus importante de l'outillage est constituée par des produits peu retouchés : pièces à encoche, petites lames/ lamelles et éclats retouchés partiellement, supports à retouche localisée et peu étendue (retouches d'utilisation ?), micro-perçoirs dont seule la partie apicale est concernée par la retouche. Cette matière a donc été principalement exploitée pour l'obtention d'un outillage à faible transformation des supports. En ce sens, l'armature à pédoncule et ailerons identifiée fait figure d'objectif très exceptionnel, du fait de l'important taux

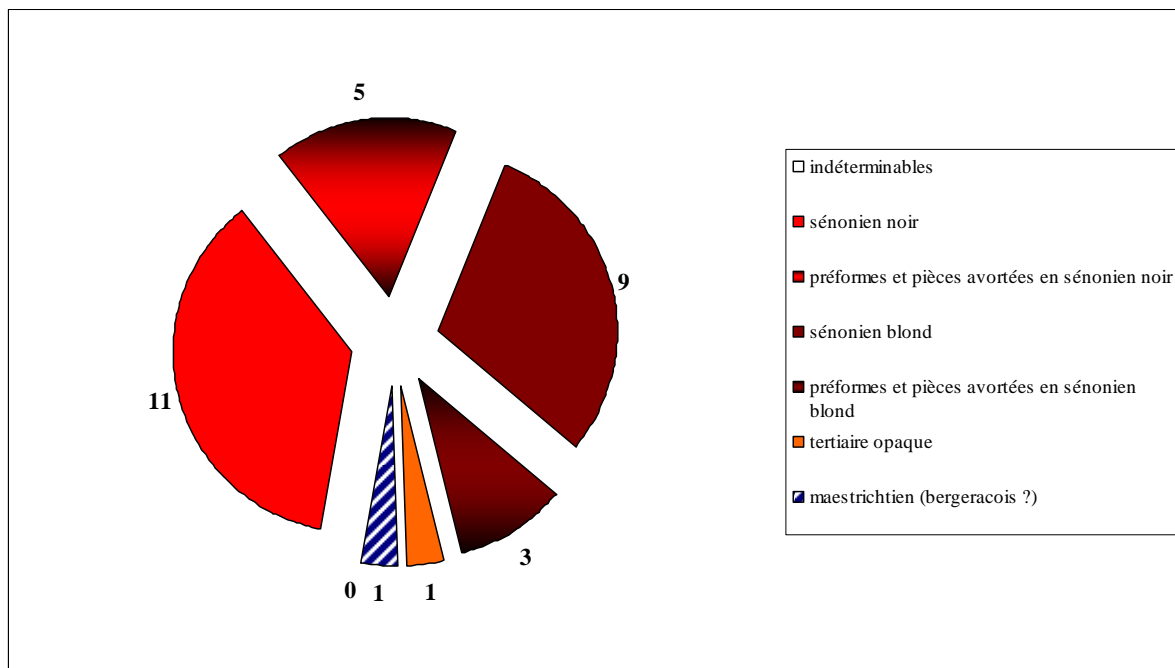
de transformation dont elle a fait l'objet (cf. *infra*), lequel est en total décalage avec celui des autres productions conduites dans cette matière première.

- Le jaspe de Fontmaure (à l'ouest de Vellèches, Vienne) est de détermination aisée, tant dans sa variante unicolore (jaune à gris verdâtre) que dans celle très bigarrée, mieux connue des préhistoriens. Ce matériau présente des cassures grasses et luisantes (Primault, 2003, p. 60). Le squelette lithique du site ne comporte que quelques pièces dans cette matière première : une petite lame brute fracturée en deux parties et une pointe à pédoncule et ailerons (Graph. 22). Comme aucun éclat ou déchet de taille n'ont été retrouvés, nous pouvons estimer qu'il n'a pas été mené de productions dans cette matière sur le site. Il ne s'agirait donc pas ici d'une acquisition de matière première en vue d'une production d'objets *in situ*, mais plutôt de l'introduction de supports à retoucher ou de pièces déjà achevées.
- Enfin, la série de Ligueil comporte une matière non identifiée orange opaque, dans laquelle une seule pièce a été confectionnée au regard de la totalité de l'assemblage : il s'agit en l'occurrence d'une pointe à pédoncule et ailerons.



Graphique 22 : Répartition des matières premières utilisées pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons du site de Ligueil.

En résumé, la production de pointes à pédoncule et à ailerons de Ligueil est très majoritairement exécutée dans une seule des deux matières taillées sur place (le silex du Turonien supérieur de Touraine), fournissant un corpus auquel s'ajoute l'introduction d'objets finis sans doute confectionnés ailleurs.



Graphique 23 : Répartition des matières premières utilisées pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons du site de Combe-Nègre 2.

Pour le site de Combe-Nègre 2, les matières utilisées pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons sont les suivantes :

- Les silex Sénoniens (Coniacien) blonds et noirs (notamment celui à cassure avec l'aspect gras/brillant) sont les matériaux les plus largement employés. Les points d'approvisionnement reconnus concernent tant des gîtes en position primaire qu'en position secondaire. Ainsi, sur la même rive de la Dordogne que le site de Combe-Nègre 2, les environs de la commune de Masclat offrent différents types de contextes de prélèvement : *in situ* dans la roche encaissante, mais aussi dans des altérites, dans des formations alluviales tertiaires et enfin dans des formations alluviales quaternaires (Turq *et al.*, 1999, p. 153-154). Situé à une douzaine de kilomètres à l'ouest du site archéologique, cette zone a pu offrir un point d'approvisionnement assez

proche qui, de plus, présente les mêmes variables/différences de faciès de matière première que celles observées sur le mobilier recueilli. Un prélèvement a pu se faire dans des distances plus réduites puisque, même si les quantités sont très peu importantes, il est signalé la présence de ce silex (de bonne et de très bonne qualité) dans les lits des affluents de la Dordogne (rive droite comme rive gauche), et en moindre mesure dans les propres alluvions de la Dordogne (*Ibid*, p. 154). Précisons aussi qu'un autre point d'acquisition a pu se faire dans le bassin de la Marcellande (dite « la Germaine »), mais les prospections gîtologiques et les études restent à compléter. Quoiqu'il en soit, ces silex du Sénonien ont été largement exploités pour les différentes productions développées sur le site : non seulement les différents secteurs de fouilles livrent de cette matière, mais les proportions dépassent pour chacun d'entre eux plus de 60 % de l'ensemble des matériaux siliceux employés. Pour l'ensemble du site, une préférence se marque pour l'usage du Sénonien de couleur noire, avec plus de 63 %, alors que le Sénonien blond ne représente qu'un peu plus de 36 %. Cette prédominance pour le Sénonien en général et la variété noire en particulier se retrouve pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons du site (Graph. 23). Les tris des refus de tamis ont confirmé, par la reconnaissance de pièces techniques liées à leur fabrication (éclats de retouche et éclats d'aménagement spécifiques, cf. *infra* pour leur description), la production *in situ* de pointes dans les deux variantes colorimétriques de ce silex.

- Un silex tertiaire, blanc crémeux opaque, avec une formation néocorticale signant une provenance alluviale, est également attesté. L'actuelle reconnaissance des points d'accessibilité de ce matériau se tourne vers la vallée de la Cère à l'est, en rive gauche de la Dordogne (cf. Pasty *et al.*, 1999). Par ailleurs, ce cours d'eau a pu prendre le relais de la Cère dans le convoyage de la matière, mais aussi arracher par recoupe d'autres affleurements et en transporter ponctuellement des modules accessibles dans un plus proche voisinage du site. Quoi qu'il en soit, au regard de la totalité du mobilier lithique issu de la fouille, cette matière ne représente qu'un faible numéraire (matière identifiée de type 2c ; Casagrande, 2001, p. 153 et 156). Aussi, un prélèvement occasionnel de petits blocs aux alentours du site, voire un apport de supports bruts indépendamment de productions menées sur

place, sont des hypothèses tout à fait conciliables avec les éléments matériels présents sur le site : en l'occurrence, un petit bloc testé (de diamètre inférieur à 5 cm), deux éclats bruts (de longueurs inférieures à 4 cm), deux éclats avec une micro-denticulation (tous deux : 3 x 4 cm), un éclat retouché (de dimensions équivalentes au deux pièces précédemment citées), et une scie à encoches (6 x 4,5 cm environ), auxquels nous devons ajouter une unique pointe à pédoncule et ailerons (Graph. 23).

- Enfin, un silex probablement Maestrichtien (silex dit « Bergeracois ») est attesté, dont la détermination ne peut être confirmée faute de la présence d'*orbotoïde media* dans la matrice siliceuse (cf. Combaz, 1966). Au sein général de l'assemblage lithique, cette matière ne représente qu'une très faible composante, puisque seules deux pièces ont été identifiées : un éclat issu d'une hache polie et une pointe à pédoncule et ailerons (Casagrande, 2001, p. 155 et 177 ; Graph. 23). Nous pouvons donc estimer qu'il n'a pas été mené de productions dans cette matière sur le site, mais que nous sommes fort probablement face à des éléments déjà finis importés sur le site (l'éclat provenant de la hache polie pouvant s'être détaché dans le cadre de l'utilisation de l'objet). Il ne s'agirait donc pas ici d'une acquisition de matière première en vue d'une production d'objet, mais de l'introduction de pièces finies. L'exploitation de cette matière se serait donc opérée extérieurement au contexte d'implantation du site et ne s'intégrerait donc pas dans le même champ économique que les productions conduites sur place.

A Combe-Nègre 2 comme à Ligeuil, l'approvisionnement des matériaux employés pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » s'effectue donc au plus proche du site producteur (Fig. 139), fournissant un corpus principal auquel s'ajoute l'introduction de quelques produits finis en silex plus lointains. Pour l'approvisionnement de Combe-Nègre 2, la distance minimale est de 9 kilomètres par rapport au site et, pour celui de Ligeuil, la distance minimale est de 700 mètres. La très faible présence de pièces ayant une matière première dont les gîtes sont les plus éloignés des sites (exemples du jaspé de Fontmaure et du Maestrichtien dit « Bergeracois ») suggère une totale indépendance des populations productrices face aux matériaux pour la confection de ces armatures : il n'y a pas de « pression » par la valorisation d'une matière par rapport à une autre, de même qu'il n'y a

pas de recherche de qualité du matériau en tant que telle¹²¹ (Graph. 24). La sélection d'une matière pour fabriquer ces armatures réside dans le caractère extrêmement disponible de celle-ci au plus proche du site. Cette attitude déterminée conduit-elle à une production de supports spécifiques ?

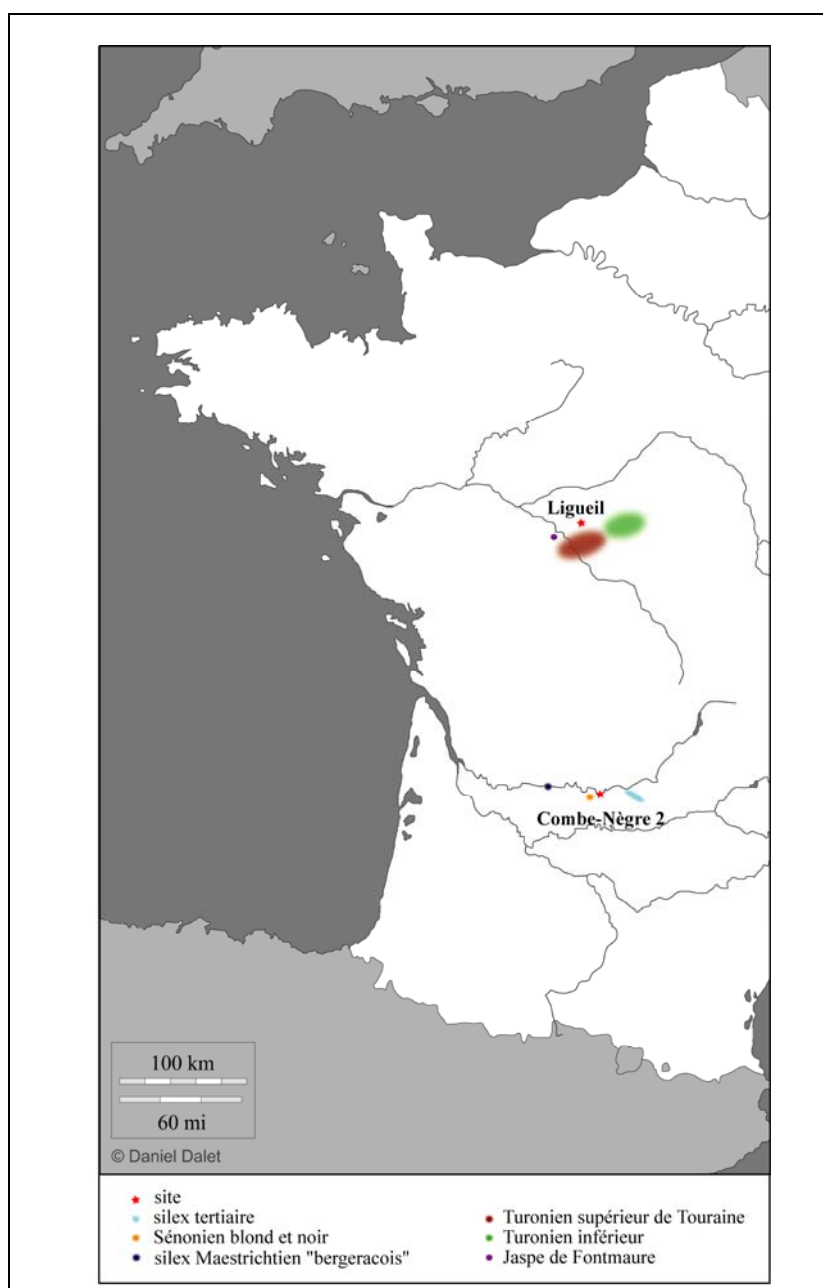
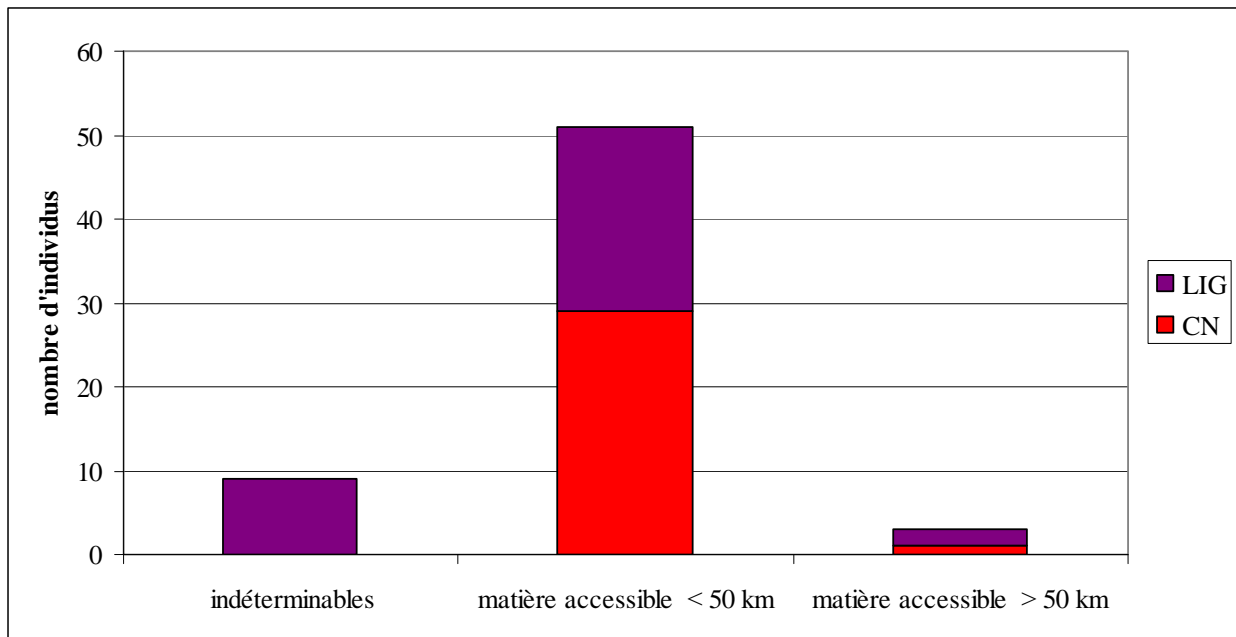


Figure 139: Positionnement des gîtes actuellement connus des matières premières utilisées dans la confection de pointes à pédoncule et ailerons « classiques » pour les sites de Combe-Nègre 2 et de Ligeil.

¹²¹ Par « chance », le Sénonien nord-aquitain et le Turonien supérieur de Touraine sont de bonne voire très bonne qualité à la taille.



Graphique 24 : Répartition des matières premières utilisées pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons sur les deux sites dans la limite de 50 km.

4.1.1.1.2. La diversité des supports utilisés pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons : une gestion économique combinant autonomie et intégration.

Nous avons observé qu'il existe plusieurs options pour obtenir des supports idoines à la confection des pointes :

- une mise en place d'une production spécifique d'éclat-support pour laquelle sont déployées différentes conceptions volumétriques : gestion en discoïde, gestion en Kombewa, gestion multidirectionnelle dépendante du volume initial du bloc et de la qualité de la matière première (présence d'inclusions importantes, de failles, de géodes, ...);
- un prélèvement issu d'une production non spécifiquement dévolue à la réalisation d'armatures, c'est-à-dire : des éclats de préparation du volume, des éclats laminaires initiés à partir du plan de frappe sollicité par le débitage laminaire (liés à l'entretien de la table laminaire, du recintrage ou du recarénage du nucléus), des éclats de correction du volume en cours de débitage (tablettes de réavivage du plan de frappe, éclats de réaménagement des flancs, éclats d'ouverture de nouveaux plan de frappe). Pour cette option, il n'y a pas de restriction à des supports non-corticaux. On choisit le support

en fonction de sa morphologie initiale et de la portée de celle-ci pour minimiser au maximum les séquences à venir ;

- et une réappropriation d'un outil en fin de cycle (exemples de grandes lames retouchées ou de poignards).

Grâce à sa faiblesse numérique (< 5000 pièces), le site de Combe-Nègre 2 a permis une étude globale de l'assemblage¹²². Les différents secteurs fouillés ont fourni des éléments techniques renseignant la production de supports effectuée sur place. Principalement, les supports recherchés sont des éclats. Pour produire ceux-ci, plusieurs gestions volumétriques sont déclinées : nucléus à un plan de frappe, nucléus discoïde, nucléus à gestion multi-directionnelle et nucléus Kombewa (Tabl. 51). Toutefois, parmi les 31 nucléus présents, dont tous ne correspondent pas aux matières utilisées pour les pointes identifiées sur le site, seuls quatre remplissent les exigences qualitatives et dimensionnelles des supports nécessaires à la production de pointes à pédoncule et ailerons : 3 nucléus discoïdes et 1 nucléus à gestion multi-directionnelle. Les autres nucléus témoignent d'une faible productivité et présentent des négatifs d'éclats impropres à l'obtention de supports adéquats.

	1 plan de frappe	discoïde	Kombewa	multi-gestion	Total
Secteur 1	2	1	0	2	5
Secteur 2	1	0	1	2	4
Secteur 7	4	0	2	2	8
Secteur 8	1	2	0	0	3
Secteur 8/9	0	0	0	2	2
Secteur 9	4	0	0	4 + 1	9
Total	12	3	3	13	31

Tableau 51 : Distribution des nucléus à production d'éclats selon les différents secteurs du site de Combe-Nègre 2, avec précision des nucléus remplissant les exigences de produits aptes à la transformation en pointes (en rouge).

Il a été proposé la mise en œuvre de production d'éclats par méthode Kombewa pour la confection de pointes à pédoncule et ailerons « classiques » et de pièces bifaciales en

¹²² Le site de Ligneil présente une centaine de milliers d'éléments lithiques répartis entre plusieurs types de productions et différents matériaux. De ce fait, l'étude de l'industrie lithique a été répartie entre plusieurs chercheurs et la synthèse de ces différents travaux n'a pu être finalisée à ce jour. Nous ne pouvons donc pas traiter de cette question aussi précisément que pour le site Combe-Nègre 2.

général (Fouéré, 1994, p. 462). Toutefois, la démonstration d'une relation entre ce type d'obtention de support et les armatures n'a jamais été véritablement posée. En effet, le mobilier des sites ayant engendré ce type d'interprétation ne fournit que peu de nucléus et de très rares éclats Kombewa exceptionnellement retouchés (*Ibid*). Les exemples bien connus de l'usage de cette méthode concernent des sociétés plus anciennes et, il est vrai, montrent une convergence entre cette production et un objectif de pièces bifaciales (Turq, 2000, p. 375-376 citant en partie Tixier *et al.*, 1980, p. 55). Les qualités d'un tel support pour aborder la mise en forme bifaciale sont en effet nombreuses. Si les pièces bifaciales concernées par cette production d'éclats-supports sont des pièces massives (hachereaux et bifaces), les qualités rencontrées pour ces éclats de grand module semblent transposables en tout point pour l'objectif de pièces bifaciales plus petites. Toutefois, la difficulté de traitement est plus délicate puisque les points d'application de la mise en forme seront restreints en surface. D'autre part, ce type de production a tendance à générer des pièces de forte épaisseur, et il y aura donc plus de travail de mise en forme pour des pièces recherchées où l'attente est forte au niveau d'une épaisseur peu importante. La seconde difficulté réside dans la séquence de dégagement du pédoncule et des ailerons, qui nécessite une progression importante dans la matière : or, plus la pièce est épaisse et plus cette séquence présente de difficultés et des risques d'échecs importants. Pour l'ensemble de ces raisons, une production par méthode Kombewa présente donc beaucoup d'investissement et d'inconvénients pour une mise en forme à forte contrainte afin obtenir le module de pointe espéré.

Dans l'ensemble du mobilier de Combe-Nègre 2, la production par méthode Kombewa se signale par des nucléus mais aussi par quelques éclats (au nombre de 6). Les éclats identifiés ont été produits sur la même matière première que celle des pointes finies (le Sénonien) alors que, parmi les trois nucléus, seuls deux sont dans ce même matériau. Des six éclats, un présente quelques enlèvements (retouche ? utilisation ?). Un remontage entre un dernier produit obtenu et le nucléus duquel il est issu, permet d'observer les modalités d'obtention et le résultat (Fig. 140).

Cependant, par l'observation des préformes et des éclats en attaque directe de mise en forme (cf. *infra*) ainsi que des pointes finies ou semi-finies, nous avons constaté qu'il n'y avait pas de concordance technologique stricte entre la production d'éclats par méthode Kombewa et la production de pointe à pédoncule et ailerons : les surfaces sont corticales et/ou il n'y a pas de négatifs de double face inférieure et/ou de second bulbe, même résiduel. Une

seule pièce présente des indices pouvant suggérer l'usage d'un éclat-support de type Kombewa. En conclusion, le lien entre les pointes et la méthode d'obtention de ces supports est bien ténu et ne repose pas sur une récurrence des observations vis-à-vis des éléments diagnostiques spécifiques à ce type d'éclat produit.

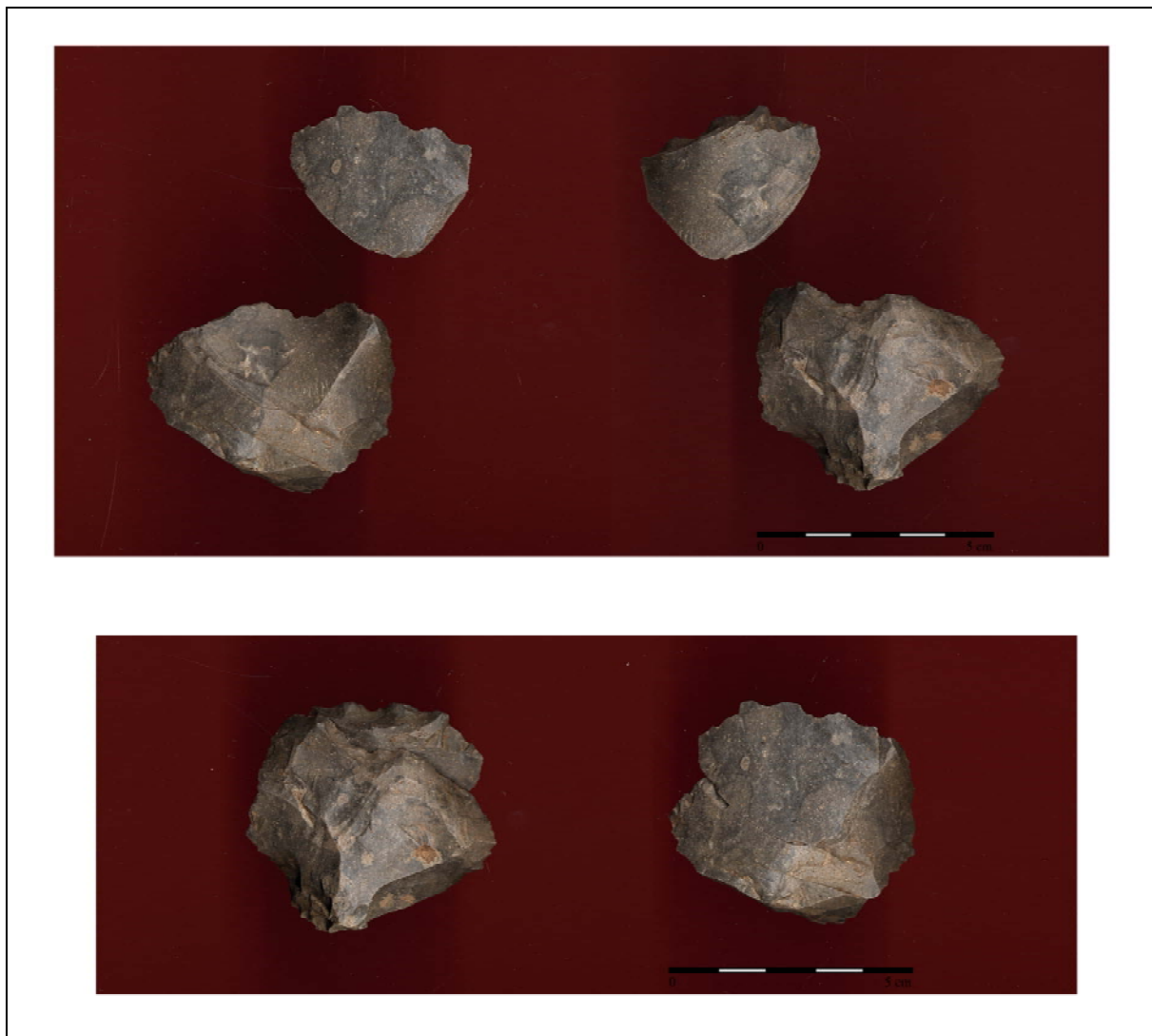


Figure 140 : Remontage d'éléments d'une production par méthode Kombewa sur le site de Combe-Nègre 2.

Ainsi, sur le site de Combe-Nègre 2, quels sont donc les supports privilégiés pour fabriquer ces pointes ? La distribution des choix opérés permet de constater la forte proportion de l'utilisation d'éclats non corticaux ubiquistes (Tabl. 52). Elle met en évidence aussi l'usage ponctuel d'éclats corticaux ou à surface néo-corticale. En comparant avec les données du site de Ligeuil, que nous détaillerons plus précisément ensuite, nous observons un comportement

sensiblement proche : une utilisation principale d'éclats non corticaux avec, ponctuellement, un usage d'éclats corticaux et des prélèvements de supports provenant de la fabrication des grandes lames pressigniennes. Sur ce site, il s'observe également la réappropriation d'outil, en l'occurrence un fragment de poignard en Turonien supérieur de Touraine.

	CN2	LIGUEIL	Total
Indéterminable	2	13 ¹²³	15
Eclat cortical	4	3	7
Eclat non cortical ubiquiste	18	11	29
Eclat Kombewa	1 ?		1 ?
Eclat à surface néo-corticale	1		1
Eclat d'entretien de production de grandes lames		2	2
Grande lame (pressignienne)		2	2
Outil en recyclage		1	1
Total	26	32	58

Tableau 52 : Distribution des supports utilisés pour la fabrication des pointes à pédoncule et ailerons pour les sites de Combe-Nègre 2 et Ligueil.

Nous avons donc un usage préférentiel d'éclats non corticaux, dont il est important de distinguer la part des productions de supports spécifiques de celle de prélèvements dans des productions d'éclats non dévolues strictement à la fabrication des pointes. Pour le site de Combe-Nègre 2, le faible nombre d'outils fabriqués sur éclats permet de percevoir la mise en place d'une production spécifique d'éclats-supports pour la fabrication des pointes à pédoncule et ailerons (Casagrande, 2001), sans pour autant négliger l'apport ponctuel de prélèvements d'éclats liés à d'autres types de production.

Le cas de Ligueil est plus problématique car beaucoup de productions sont conduites sur place et certaines masquent par leur forte représentation celles qui seraient plus discrètement développées : la production de grandes lames pressigniennes peut fournir d'excellents supports à des pointes à pédoncule et ailerons et ce en nombre important. Pour autant, des productions d'éclats sont observables (gestion en discoïde, en multi-directionnelle, à un plan de frappe, blocs à rendement sporadique de 2 à 6 éclats sans agencement récurrent) mais elles concernent peu les matières identifiées pour la fabrication des pointes : le Turonien

¹²³ A Ligueil, beaucoup de pièces ont été altérées par un événement thermique important et d'autres sont des pièces où la retouche a été totalement envahissante, ce qui a masqué toute indication sur la nature du support utilisé.

inférieur principalement et de rares exemplaires en Turonien supérieur de Touraine (Dias-Meirinho, 2007c). En définitive, la reconnaissance de prélèvements de supports issus de la fabrication de grandes lames pour les armatures et la faible quantité de pointes dans le Turonien inférieur exploité pour la production d'éclat nous engage à identifier un usage principalement axé sur ce type de comportement sans toutefois négliger que, ponctuellement, une production d'éclats-supports ait été menée. Pourtant, lorsque nous avons pu discriminer chacun de ces comportements, nous avons constaté que, dans le cas de prélèvements issus de productions différentes, les matières employées étaient les mêmes que celles utilisées pour la mise en place de production de supports spécifiques. Nous sommes donc dans un principe économique assez global : une matière répond à différents objectifs de production, et les matières premières qui sont privilégiées sont disponibles localement.

Les différentes modalités d'obtention d'un support pour la fabrication de pointes à pédoncule et ailerons « classiques » constatées sur ces deux sites producteurs posent plusieurs questions : la mise en place de productions spécifiques de supports pour fabriquer des pointes engage-t-elle une normalisation des séquences et des gestes à venir ? Et, réciproquement, la présence de plusieurs modes d'obtention de supports, à l'image de l'importance du prélèvement comme à Ligueil, introduit-elle des différences dans le suivi général de la production ? En d'autres termes, avons-nous deux types d'enchaînement de séquences si nous avons deux types d'obtention de supports ?

4.1.1.1.3. Des séquences de chaîne opératoire de fabrication témoignant d'une grande souplesse.

Afin de mieux comprendre l'étendue de la chaîne opératoire de fabrication, nous allons décliner successivement chaque séquence de façon indépendante et selon l'ordre d'enchaînement de celles-ci.

☞ *Le traitement des supports avant la mise en forme.*

En consultant les études publiées récentes (au cours des vingt dernières années) traitant des industries lithiques et abordant les armatures de flèche de la fin du Néolithique, nous avons constaté qu'il n'était en aucun cas fait explicitement mention de la question du traitement du support par la chauffe. Pourtant, lors de discussions avec certains auteurs, ce

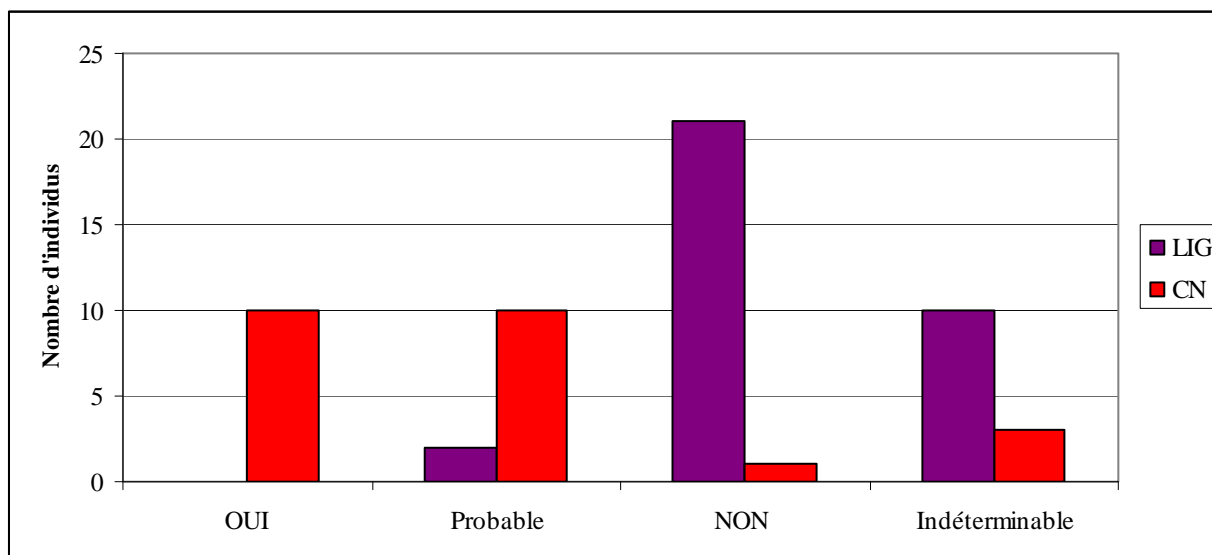
sujet a été volontiers évoqué, engageant parfois l'assurance que ce type de comportement était en usage pour la fabrication des armatures. Notre appréciation ne pouvant se fonder sur une information non étayée par des aspects quantitatifs et qualitatifs, nous avons donc engagé une étude en ce sens.



Figure 141 : Exemples de pointes à pédoncule et ailerons ayant subi un événement thermique intense après la finition (Ligueil).

Cette approche peut se baser sur les critères de reconnaissance explicités dans le cadre de travaux intéressant le Paléolithique supérieur ou l'ethnologie (cf. Inizan et Tixier, 2001). Toutefois, cette recension de critères ne peut s'appliquer telle une recette sans faille : dans certains cas de figure, les aspects taphonomiques peuvent totalement oblitérer leur efficacité. C'est par exemple la situation dans laquelle se trouvent les armatures de flèche ayant connu un événement thermique de seuil de température important infligé après leur finition (Fig. 141). Celui-ci masque l'existence antérieure d'un changement colorimétrique et d'aspects de brillance et il n'y a donc plus aucun repère macroscopique et microscopique pour évaluer de la mise en œuvre d'un traitement thermique avant la mise en forme. Cette indétermination s'accroît par le fait que les techniques d'analyses physico-chimiques ne peuvent pas enregistrer ce type d'information : la thermoluminescence comme la résonance paramagnétique électronique donnent des résultats qui concernent respectivement le dernier événement thermique connu par l'objet ou un événement ne dépassant pas les 300° C (Inizan, et Tixier, 2001, p. 27-28 ; Chantret *et al.*, 1989 ; Wemelle, 1991). De même, l'oxydation des

éléments ferreux présents dans la matrice siliceuse (au moins pour certaines catégories de silex ; Chantret *et al.*, 1989) ne peut servir de base discriminante dans ce cas de figure.



Graphique 25 : Occurrences de traitement thermique des supports utilisés pour fabriquer des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » pour les sites de Combe-Nègre 2 et de Ligeuil.

En dehors de ce cas de figure, la plupart des critères distingués comme déterminants pour la lecture d'une transformation par chauffe restent viables¹²⁴. Mais pour assurer au mieux l'observation d'un tel comportement, nous avons fixé un minimum de deux critères. En deçà, nous avons considéré que cet usage était probable mais peu étayé¹²⁵. En comparant les pièces des deux sites, tant les pièces avortées, les préformes que les pointes finies ou semi-finies, nous discernons des comportements différents face au traitement des supports. Pour la production des pointes du site de Combe-Nègre 2, l'usage de ce traitement apparaît de façon évidente et est conforté par la présence d'éclats de mise en forme présentant les stigmates de

¹²⁴ Retenons tout de même que la lecture basée sur l'opposition entre surfaces mates et brillantes est, dans le cas très précis de pièces à retouches bifaciales totalement envahissantes, peu fructueuse (Inizan et Tixier, 2001, p 26-27).

¹²⁵ Cette prudence dans la prise en considération de ces critères repose en partie sur notre propre expérience de la chauffe de matières siliceuses. En plusieurs occasions (individuellement ou en collaboration avec V. Mourre et D. Colonge), nous avons traité des supports en vue d'expérimentations pour la question notamment du dégagement du pédoncule et des ailerons. A chaque essai, des échecs, comme des acquis (ici purement empiriques puisque non recherchés dans le cadre d'un protocole problématisé sur la question de la chauffe), nous ont conduits à minimiser l'importance de certains de ces critères, notamment pour des questions de seuil d'apparition en lien avec la puissance thermique et la spécificité du matériau siliceux employé. Par exemple, le silex dit « du Bergeracois » révèle tardivement des signatures par rapport au silex blond du Sénonien dans des conditions thermiques identiques.

cette pratique (Graph. 25 et Fig. 142). *A contrario*, la production du site de Ligueil ne présente pas clairement le recours à ce traitement des supports. Fort de ce constat, nous allons à présent nous interroger pour savoir si ce contraste comportemental induit ou non l'usage de séquences de mise en forme dissemblables.



Figure 142 : Eclat de mise en forme faisant suite à un traitement thermique du support : opposition de surface mate/surface brillante sur la face supérieure de l'éclat (site de Combe-Nègre 2). Eclat caractéristique de gestion bifaciale par la présence d'un talon déjeté en arrière de la face inférieure avec une lèvre marquée.

☞ *L'amorçage de la transformation du support.*

La prise en main du support en vue de sa transformation nécessite, comme première considération, de tenir compte de la position du bulbe. Que le support ait été traité par chauffe ou non, l'étendue et l'épaisseur de cette partie proximale doit être évaluée de façon à en limiter les contraintes. Notre reconnaissance de la position de ce bulbe se base majoritairement sur des plages résiduelles de la face inférieure : ondes de propagation et relief de proéminence bulbaire. Eclats en phase d'amorçage, préformes, pièces avortées et pointes finies ou semi-finies permettent de recomposer l'étendue des options dégagées. Le taux d'indétermination du positionnement du bulbe lors de la prise en main du support est seulement de 25 %, ce qui laisse une marge relativement confortable pour l'observation générale. Signalons, comme nous l'illustrerons plus loin, que l'usage de la pression est déjà attesté lors de cette première phase de transformation du support.

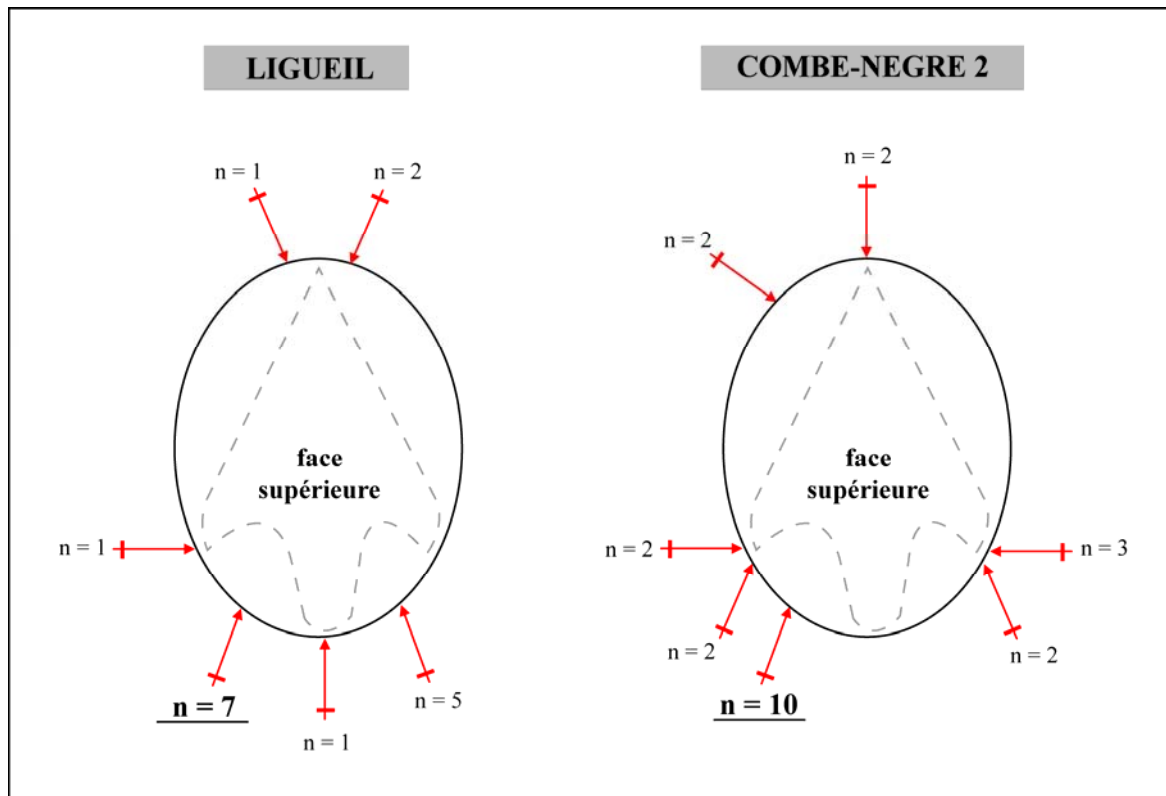
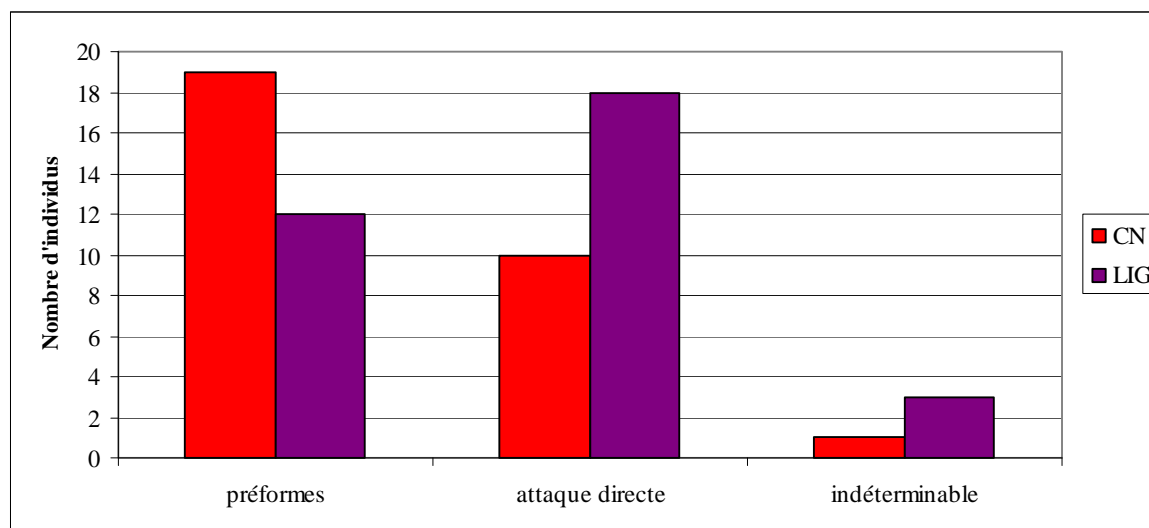


Figure 143 : Positionnement du bulbe du support lors de la prise en main pour la mise en forme.

Les résultats de cette analyse relèvent différents points (Fig. 143) :

- le positionnement du bulbe en future zone apicale de la pointe est peu usité pour les deux assemblages ;
- le positionnement dans la future zone d'encochage pour le dégagement du pédoncule et des ailerons est le plus récurrent, avec cependant une variable observable : soit ce positionnement s'opère quasi-systématiquement dans une même latéralité à l'exemple des pièces du site de Combe-Nègre 2, soit il se distribue de façon quasi uniforme entre les deux comme pour les pièces de Ligueil ;
- parfois, le positionnement s'opère perpendiculairement aux futurs ailerons ; cette circonstance étant plus commune parmi les pièces de la production de Combe-Nègre 2 ;
- enfin, le cas spécifique d'un positionnement du bulbe dans l'axe longitudinal de la future pointe en partie pédonculaire, observé à Ligueil, est lié au support laminaire utilisé.

En définitive, cet examen minutieux montre une certaine récurrence de l'emplacement du bulbe dans la zone du futur dégagement du pédoncule et des ailerons, mais il révèle aussi une adaptabilité face à la morphologie et au volume du support. Cette prise en main ne respecte pas une position systématique, mais se décline en fonction de la contingence du support. Pourtant, il ne faudrait pas oublier ici le constat que nous avons formulé précédemment sur la question de l'obtention des supports pour la production de ces pointes. Il est apparu que des prélèvements dans des productions non spécifiques étaient en usage et que ceux-ci étaient motivés en partie par des morphologies permettant de réduire sensiblement les actions futures de mise en forme. Ainsi, en étudiant l'existence et la part des préformes dans l'organisation du processus de production, en opposition avec les supports traités en amorce directe, nous pouvons préciser l'importance du choix initial du support à traiter en vue de minimiser les opérations de mise en forme. Précisons que, sur les pièces finies, il n'est pas toujours aisé de déterminer quelle solution a été employée ; nous nous sommes fondés, pour distinguer l'usage de préforme ou bien celle d'une attaque directe, sur le taux de transformation des surfaces du limbe.



Graphique 26 : Modalités de mise en forme des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » des sites de Combe-Nègre 2 et de Ligeil.

La production des pointes du site de Combe-Nègre 2 repose pour $\frac{2}{3}$ sur des préformes mais recouvre, pour le tiers restant, des supports traités en attaque directe (Graph. 26). Cette dernière pratique se caractérise par une simple délinéation de mise en forme générale (d'une

ou deux générations de ligne de retouches, en unifacial ou en bifacial) qui concerne principalement la future zone apicale de la pointe par la convergence de deux lignes de retouches en miroir (Dias-Meirinho, 2006a). Sur ce site, bien qu'il soit identifiable des productions spécifiques de supports, nous pouvons estimer que celles-ci n'engagent pas invariablement leur devenir en préformes. Des éclats de mise en forme sont bien présents sur ce site et leurs caractéristiques complètent l'appréciation des préformes. Notamment, ils confirment l'usage de la pression dès cette séquence de mise en forme (Fig. 144).

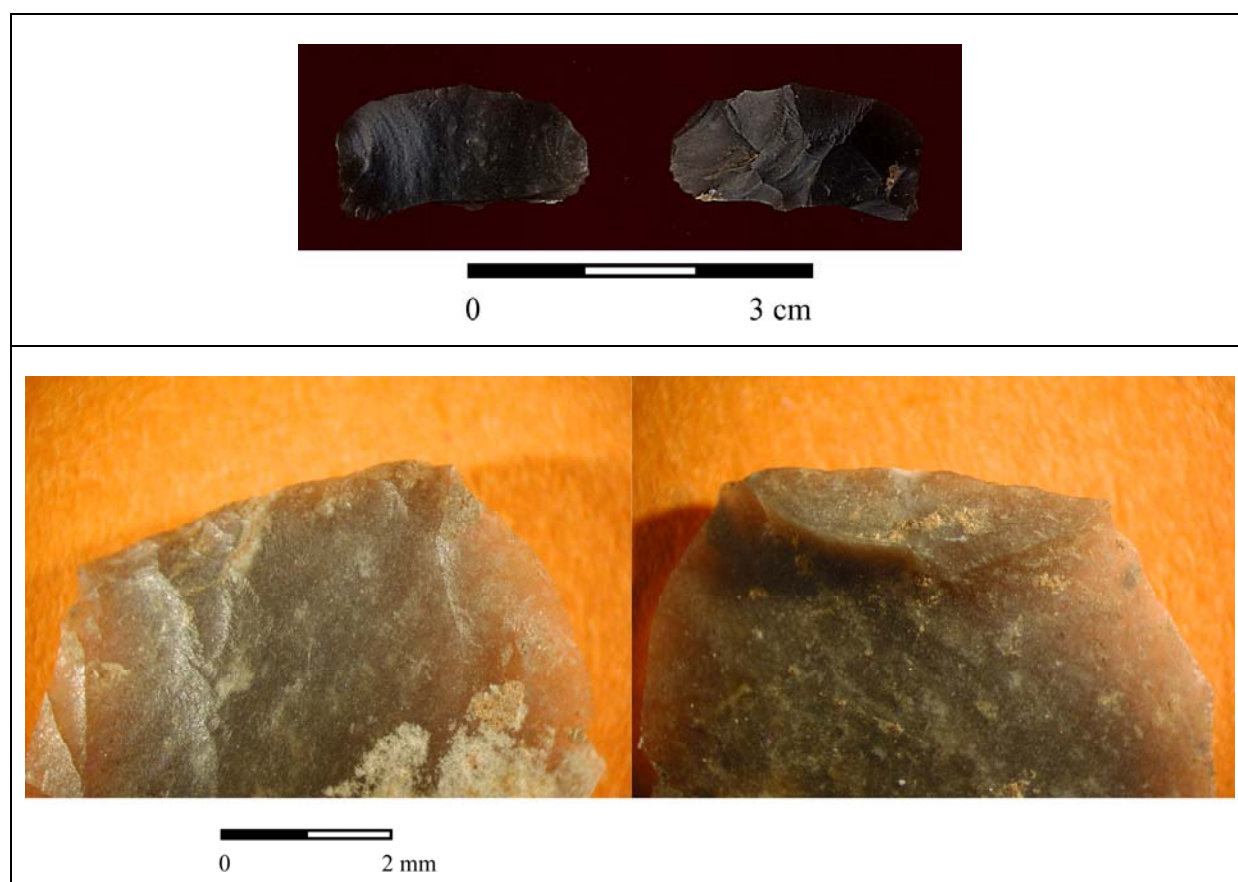


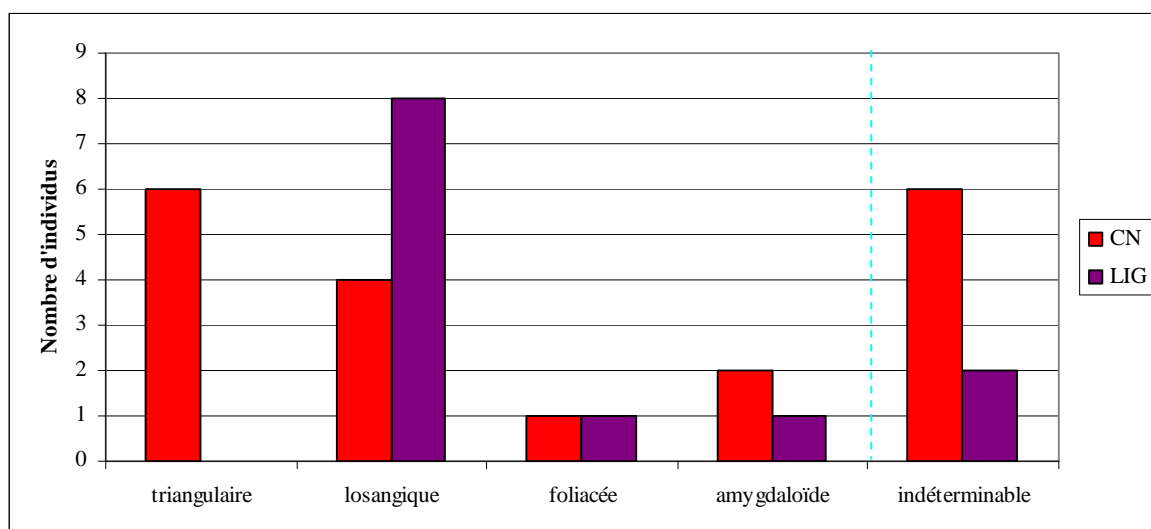
Figure 144 : Eclats de mise en forme de préforme (site de Combe-Nègre 2).

En haut : éclat ayant totalement outrepassé la surface traitée et présentant un incident *siret* ;
 en bas : partie proximale d'un éclat de mise en forme présentant sur la face supérieure des signes d'abrasion légère du bord de la pièce avant l'application du point de compression et, sur la face inférieure, un talon déjeté en perpendiculaire de la face supérieure avec le pincement caractéristique de la pression, décrivant une légère torsion accompagné d'un esquillement de la jonction lèvre/talon.

Les pièces du site de Ligeil montrent une conduite majoritairement basé sur une attaque directe des supports. Cette constatation, recoupée avec celle de la reconnaissance d'un comportement basé sur des prélèvements de supports parmi des productions non

spécifiquement destinées à la fabrication de pointes, nous engage à confirmer l'attention portée à des choix de supports anticipant les gestes à fournir pour la transformation des pièces. Dans ce cadre, ces choix se déclinent en faveur d'une minimisation séquentielle excluant en cela la réalisation d'une véritable préforme dans le schéma productif.

Les préformes observées pour les deux sites permettent de voir le déploiement des morphologies entrant dans la conception d'une pointe à pédoncule et ailerons. Ainsi, quatre morphologies sont identifiables : triangulaire, losangique, foliacée et amygdaloïde. Certaines sont plus volontiers sollicitées au sein des productions. Mais, entre les deux sites, on remarque que ce ne sont pas les mêmes (Graph. 27). Si, pour la production de Ligueil, il est très clairement privilégié des préformes de morphologie losangique (ou sub-losangique), des préformes foliacées et amygdaloïdes sont parfois réalisées (Fig. 145). Par contre, pour la production de Combe-Nègre 2, la distribution principale se partage entre des morphologies triangulaires et losangiques (ou sub-losangiques), avec un avantage pour les premières. Toutefois, des préformes foliacées et amygdaloïdes sont conçues ponctuellement. Les morphologies losangiques (ou sub-losangiques) sont donc quantitativement bien représentées pour les deux sites. Peut-être avons-nous en cela la morphologie la plus opérante pour la poursuite de la transformation en pointe, et notamment pour la séquence de dégagement du pédoncule et des ailerons à suivre ?



Graphique 27 : Morphologies des préformes en usage pour les pointes à pédoncule et ailerons « classiques » des sites de Combe-Nègre 2 et de Ligueil.

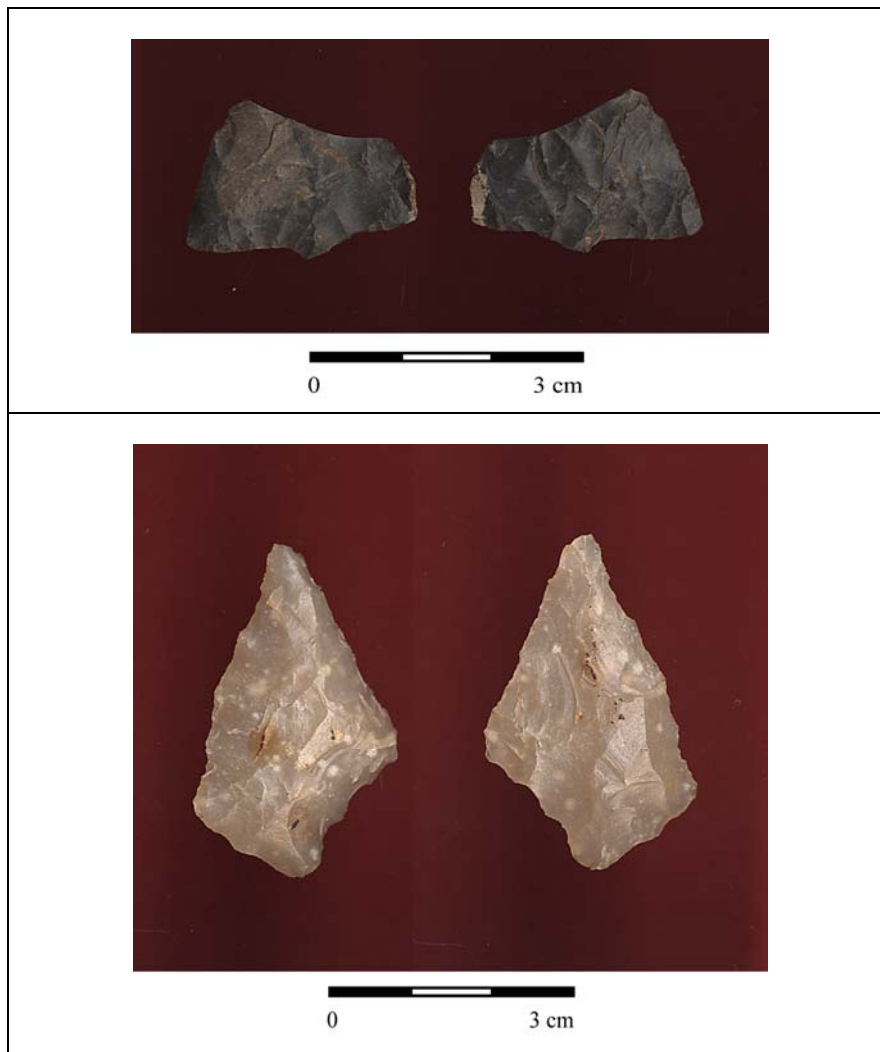


Figure 145 : Morphologies préférentiellement adoptées dans le cadre des productions des sites de Combe-Nègre 2 et de Ligeil.

En haut : préforme triangulaire de Combe- Nègre 2 présentant une fracturation transversale nette liée à une mauvaise application du point de compression lors de la séquence de préformage ;
 en bas : préforme sub-losangique de Ligeil rejetée pour cause de gestion inopérante de l'épaisseur de la partie basale, sans possibilité de recours technique non réducteur de volume.

✎ *Le dégagement du pédoncule et des ailerons.*

Cette séquence est l'incontournable de la fabrication de ces pointes puisqu'elle dégage les éléments morphologiques constitutifs de l'objectif : le pédoncule et les ailerons.

La procédure de dégagement repose sur deux types d'action différents : par une retouche progressive semi-abrupte consistant à investir la matière par phases successives pour arriver au dégagement escompté et par un encochage « clactonien ». L'alliance des deux types

d'action (« encochage clactonien » + retouche progressive) constitue une combinaison par défaut puisqu'elle se manifeste seulement s'il est nécessaire de corriger un « encochage clactonien » peu satisfaisant accompagné d'une retouche ponctuelle. La reconnaissance de l'utilisation de « l'encochage clactonien » ne s'est pas uniquement basée sur les pièces finies ou semi-finies. Un travail d'observation sous loupe binoculaire mené sur la micro-fraction recueillie par tamisage à Combe-Nègre 2 a permis d'identifier des pièces techniques propres à cette procédure. En effet, des éclats spécifiques sans aucune confusion possible avec d'autres types d'enlèvement ont été distingués. Il s'agit d'éclat de dimensions restreintes (diamètre compris entre 1 à 3 millimètres) qui se singularisent par une morphologie générale en cône partiel tronqué dont la surface bulbaire est étendue et le talon dessine un arc de cercle (Fig. 146 et 147). Ajoutons que, jusqu'à présent, nous n'avons qu'incidemment mentionné l'usage de la pression. Cette étape de la mise en forme nous permet d'insister sur l'importance de son usage, lequel est susceptible de démarrer en amont (lors des premières étapes de transformation du support, par préforme attaque directe), comme nous l'avons déjà évoqué, et de se poursuivre en aval (délinéation globale de la pièce et finition).



Figure 146 : Eclat spécifique de l'usage de « l'encochage clactonien » par pression pour le dégagement du pédoncule et des ailerons (à gauche : face inférieure ; exemple de Combe-Nègre 2).

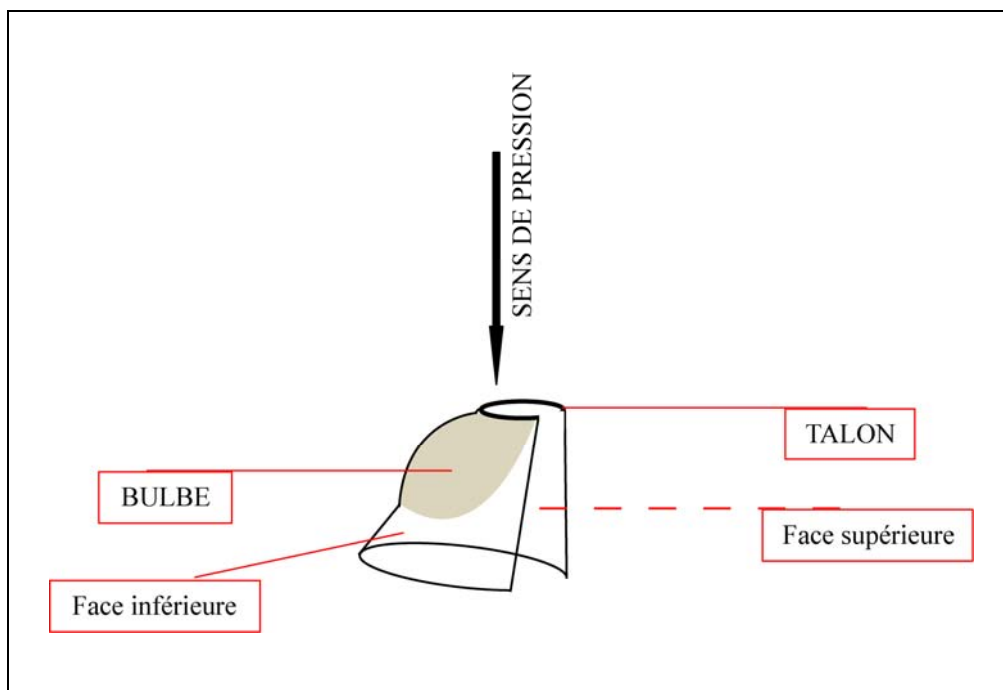
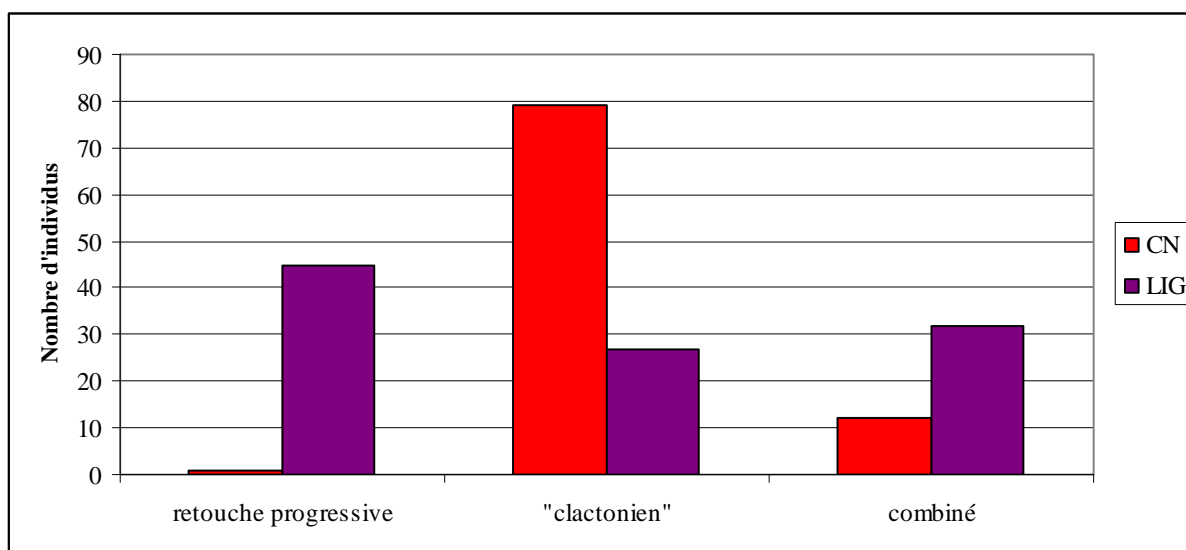


Figure 147 : schéma descriptif d'éclat spécifique de l'usage de « l'encochage clactonien » par pression pour le dégagement du pédoncule et des ailerons.

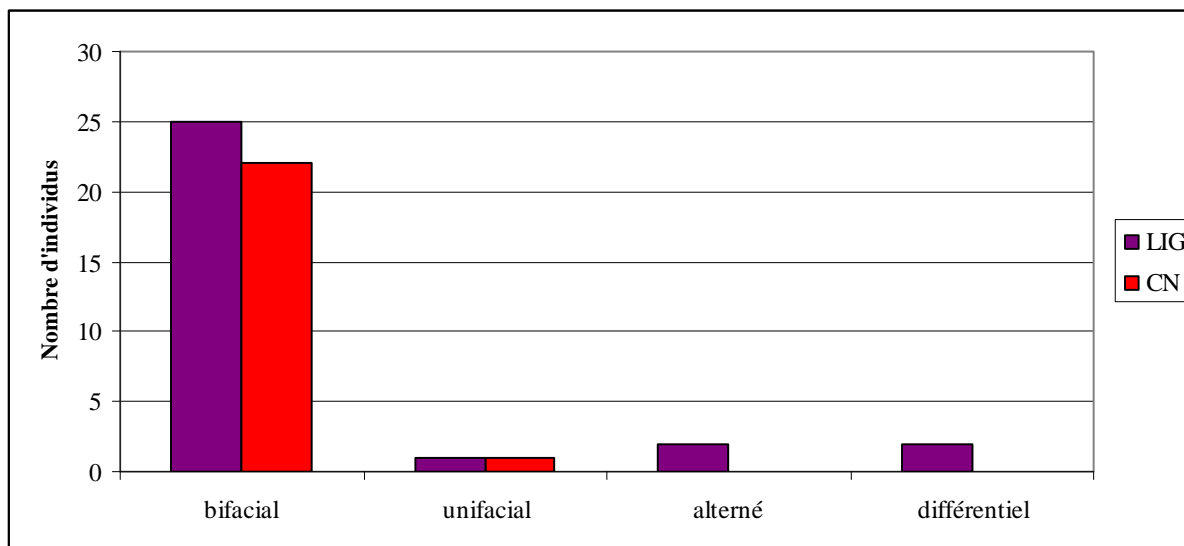


Graphique 28 : Distribution de l'usage des différents procédés de dégagement du pédoncule et des ailerons pour les pointes des sites de Ligueil et Combe-Nègre 2 (pour chaque face d'aileron).

La distribution de l'usage des différents procédés de dégagement est assez explicite sur la souplesse acceptée dans cette séquence de la fabrication. Toutefois, les comportements restent différents entre les deux sites de fabrication. En effet, la production de Combe-Nègre 2

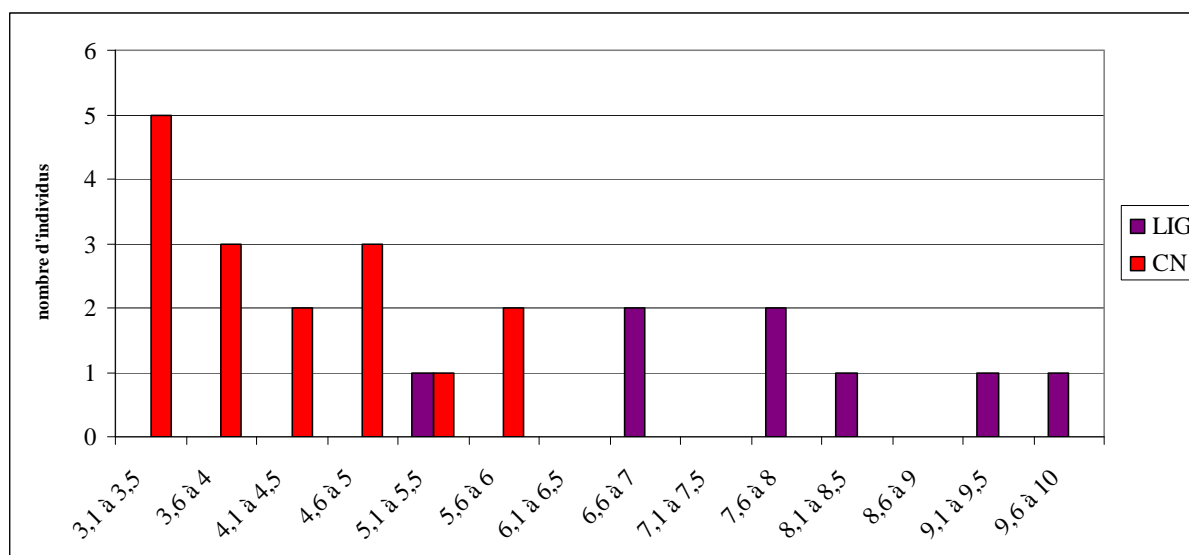
est très nettement en faveur d'un usage de « l'encochage clactonien » et de sa combinaison en reprise partielle par une retouche directe semi-abrupte (Graph. 28). Le dégagement par une retouche progressive est quasiment absent des usages. Par contre, sur le site de Ligueil, les différents procédés sont largement employés et représentés de façon assez analogue.

Cependant ces procédés se déclinent non seulement aileron par aileron d'une même pièce, mais aussi selon les deux faces. Ainsi, nous avons des applications unifaciales, bifaciales, en alterné (un dégagement pour un aileron depuis une face et, pour le second, un dégagement à partir de la seconde face), ou en différentiel (par exemple, un dégagement est traité en bifacial et le second en unifacial). Néanmoins, ces distinctions ne parviennent pas à masquer l'usage préférentiel d'un traitement bifacial (Graph. 29). Tant les productions du site de Ligueil que celles de Combe-Nègre 2, mais aussi les pointes introduites déjà fabriquées, témoignent d'une orientation similaire. Dans ce cadre, nous pouvons d'ores et déjà avancer, quel que soit le mode d'obtention du support (en prélèvement ou en production spécifique) et quelle que soit la séquence de mise en forme (directe ou par préforme), qu'il n'y a pas de différence : le dégagement du pédoncule et des ailerons se conçoit très majoritairement bifacialement.



Graphique 29: Distribution des traitements en usage lors de la séquence de dégagement pédoncule/ailerons pour les productions de Combe-Nègre 2 et Ligueil.

Le procédé de « l'encochage clactonien », lorsque qu'il ne se combine pas avec une reprise en retouche partielle, permet de poser une estimation sur le diamètre minimal de la pointe du compresseur utilisé. Ainsi, l'étendue de cette largeur pour une même production, en tenant compte de la capacité d'émargement lors de l'encochage (débordement par décalage du point de compression de l'axe de progression), renvoie une perception indirecte de l'outil employé. La comparaison des productions de Combe-Nègre 2 et de Ligueil dégage une nouvelle dichotomie : pour le dégagement du pédoncule et des ailerons des pièces de Combe-Nègre 2, il apparaît que le diamètre de la pointe du compresseur est nécessairement inférieur à 5 millimètres et se cale très sensiblement autour de 3 à 3,5 millimètres, alors que pour le site de Ligueil, le diamètre utilisé est supérieur à 5 millimètres (Graph. 30).



Graphique 30 : Répartition des largeurs du dégagement du pédoncule et des ailerons des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2 par procédé de « l'encochage clactonien » (en millimètres).

La question du matériau de la pointe du compresseur utilisé pour la fabrication des armatures est très délicate à aborder pour cette séquence. En effet, cette zone de l'armature est sujette, de par sa morphologie, à des encroulements sédimentaires en post-dépositionnel et à l'accumulation de l'adhésif lors du montage sur le fût. Cette situation accentue grandement la difficulté générale d'observation, ceci d'autant plus que, par définition, les points de compression étant millimétriques, ils ne peuvent être examinés qu'avec le recours d'un matériel d'optique dont la focale minimale nécessaire est de x60. Pour ces différentes raisons,

il s'avère que les tentatives de reconnaissance du matériau de cette pointe de l'outil n'ont pu être effectuées qualitativement et quantitativement qu'à partir de la lecture de la séquence suivante : la reprise de la délinéation et la finition si elle est opérée.

☞ *La reprise de la délinéation globale de la pièce et l'option d'une vraie finition.*

De manière systématique, il a été constaté que le sens de l'enchaînement de la retouche de délinéation et celle de la finition est identique à celui de la retouche de mise en forme (pour les préformes) : un même point de départ et un même développement. Notre appréciation de cette séquence repose sur les pointes finies ou semi-finies mais aussi sur les éclats de retouche appartenant à ce stade de la mise en forme. Ces éclats se situent dans la frange la plus microscopique de la fraction fine recueillie par tamisage : de fait, ils sont bien inférieurs à 5 millimètres et leur épaisseur est au maximum de 0,5 millimètres (Fig. 148 et 149).

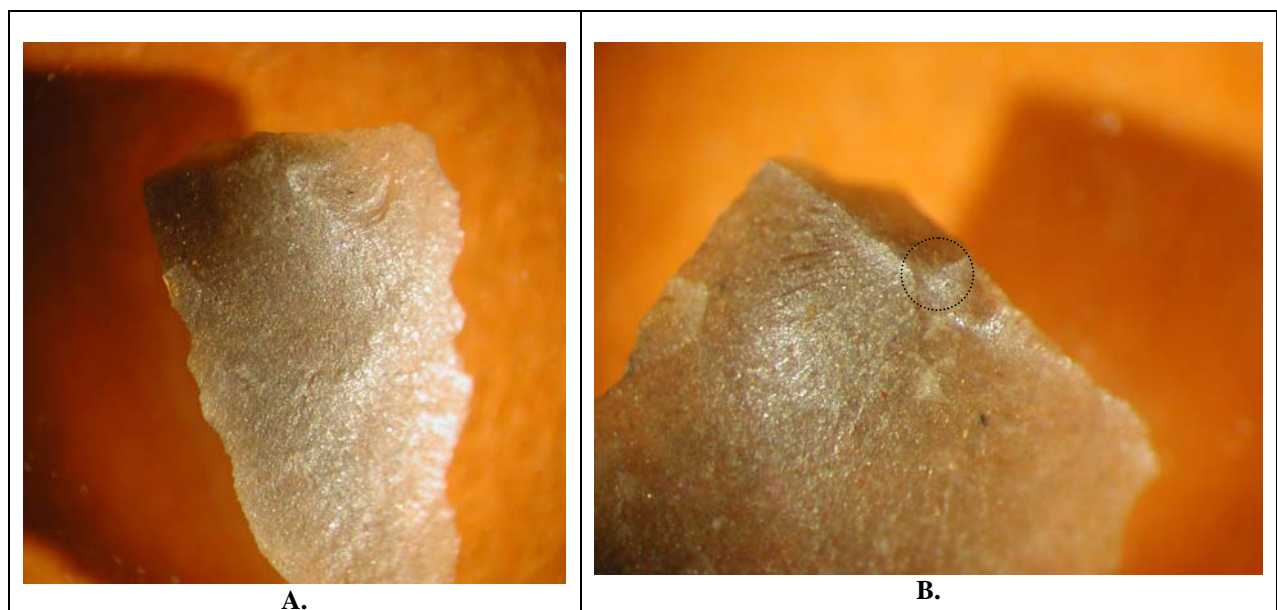


Figure 148 : Face inférieure d'un éclat de retouche par pression caractéristique de la séquence de finition (longueur de l'éclat : 3 mm ; site de Combe-Nègre 2) :
A. micro-esquillement bulbaire tangentiel (focale x25) et B. matérialisation des ridules d'arrachement bulbaire, talon déjeté en face inférieure avec une petite lèvre marquée et point d'écrasement du compresseur (focale x40).

Contrairement aux générations précédentes d'éclats de retouche (qui, pour la première phase, s'ordonnent entre 10 et 16,6 millimètres avec un rapport longueur/largeur de 1 et, pour

la seconde, sont dans la fourchette dimensionnelle de 3 à 10 millimètres avec un rapport de $\frac{1}{2}$ en faveur de la longueur), ces vestiges ne peuvent être triés et observés qu'avec le recours de matériel d'optique dont la marge de focale inférieure est de x40. En deçà, toute distinction est impossible à mener.

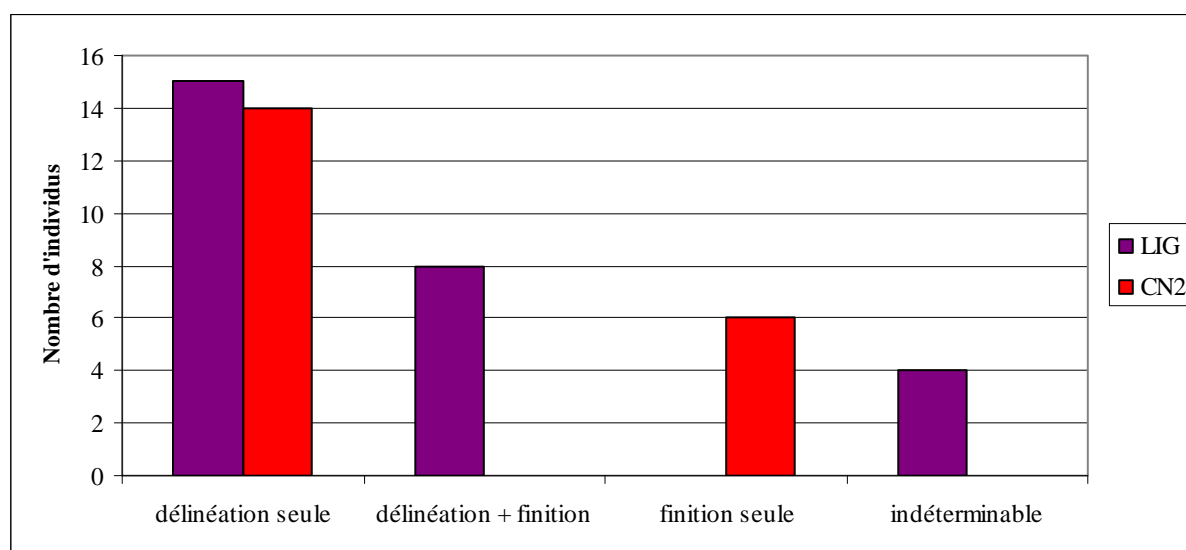


Figure 149 : Face inférieure d'un éclat de retouche par pression caractéristique de la séquence de finition et présentant un incident (longueur de l'éclat : 2 mm ; site de Combe-Nègre 2) : bulbe conique à point d'application bien matérialisé (talon punctiforme), ridules sous bulbaires très marquées et parallèles au sens de l'enlèvement de l'éclat, réfléchissement et phénomène de pincement bulbaire très prononcé.

La séquence de délinéation vise à équilibrer l'encochage et le travail sur la partie basale, à corriger les incidents de retouche précédents et à anticiper la séquence de finition, jusqu'à parfois constituer en soit une finition. La finition n'est donc pas systématique et, lorsqu'elle est présente, elle ne se développe que partiellement : pour les bords du limbe et de façon moins constante pour le pédoncule. La formule « délinéation + finition » repose principalement sur des productions menées en attaque directe ou à la suite de préformes inadéquates. La finition seule, quant à elle, intervient systématiquement sur des préformes appropriées et pour lesquelles aucune correction n'est nécessaire suite au dégagement du pédoncule et des ailerons.

Les productions des deux sites montrent une tendance générale identique : suite au dégagement, la séquence suivante mobilise très majoritairement une simple délinéation (Graph. 31). Le contraste entre les deux se révèle dans la pratique d'une finition seule ou de la

combinaison « délinéation + finition ». Ainsi, nous remarquons que les productions du site de Combe-Nègre 2 peuvent connaître une simple finition et, compte tenu de notre analyse sur la question des préformes et de leur importance pour ce site, nous pouvons envisager un lien de causalité directe : des préformes bien conçues qui limitent les interventions futures. En revanche, les productions de Ligueil montrent l'usage de la combinaison des deux types d'interventions sur la matière dans un contexte où les préformes sont moins sollicitées pour la fabrication et où l'usage de l'attaque directe est plus important.



Graphique 31 : Distribution des options de la séquence terminale de la chaîne de fabrication des pointes à pédoncule et ailerons des sites de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

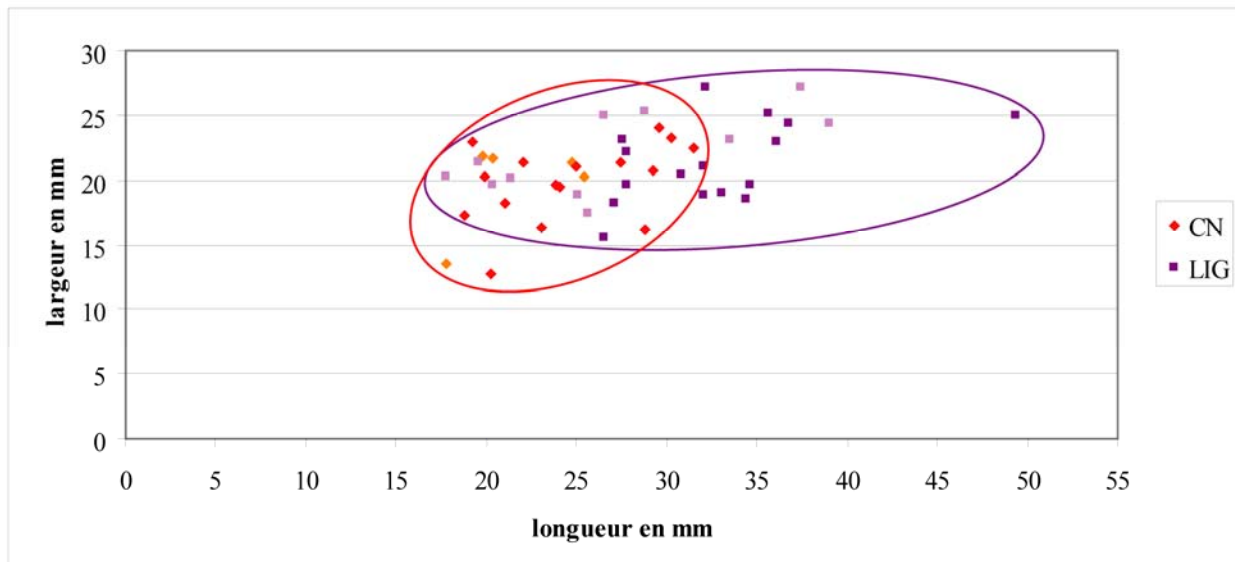
La déclinaison des différentes séquences de la chaîne de fabrication traduit sans conteste une diversité et une variabilité. Pourtant, ces différentes observations et leur qualification ont-elles une incidence sur la diversité et la variabilité des produits obtenus ? Quels sont finalement les objectifs de ces productions ?

4.1.1.1.4. Des produits finis engageant une redéfinition typologique

Les caractéristiques physiques des pointes se déclinent par la condition des rapports dimensionnels et de la masse de l'objet, mais aussi par les options morphologiques affectant le limbe, le pédoncule et les ailerons.

✎ *Les caractéristiques dimensionnelles.*

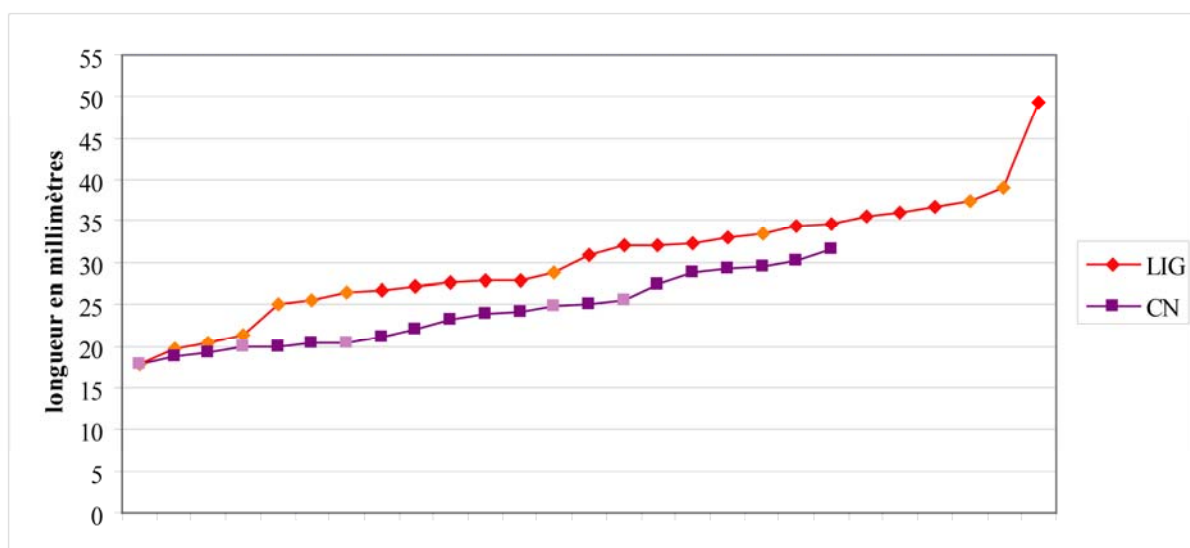
En examinant les pointes dans leur rapport longueur/largeur et en comparant les productions des deux sites, nous constatons deux ensembles distincts (Graph. 32). La marge de recouvrement de ces deux ensembles se comprend par des rapports de 20 à 30 millimètres de longueur et de 15 à 25 millimètres de large. Pourtant, le site de Combe-Nègre 2 propose quelques pièces de rapport dimensionnel en deçà de cette interface, alors que le site de Ligueil se positionne en moyenne au-delà.



Graphique 32 : Rapports longueur/largeur des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2 (en clair, pièces fragmentées).

La comparaison des longueurs est très explicite sur la différence entre les deux sites : celles de Combe-Nègre 2 se distribuent entre 15 et 20 millimètres pour la plus petite des longueurs et entre 30 et 35 millimètres pour la plus grande ; tandis que celles de Ligueil sont, de manière générale, plus hautes, à savoir entre 15 et 20 millimètres pour la plus basse et entre 45 et 50 millimètres pour la plus grande (Graph. 33). La répartition des longueurs est plus resserrée pour le site de Combe-Nègre 2, puisqu'elle se cale entre 17 et 31 millimètres, soit une étendue de 14 millimètres. *A contrario*, la répartition de celles du site de Ligueil a davantage d'amplitude : entre 17 et 49 millimètres soit une étendue de 32 millimètres. Cet

émargement supérieur observé pour ce site n'est pas anecdotique et ne repose pas sur un faible quantitatif : il concerne 13 pointes sur un total de 27. De même, les pièces dont les longueurs sont comprises dans les limites inférieures (entre 17 et 26 millimètres ; soit 7 pièces) sont toutes partiellement fragmentées en apical ou au niveau du pédoncule : leurs longueurs réelles sont donc supérieures à celles-ci. La moyenne des longueurs des pièces entières traduit clairement la différence observée entre les deux sites : une moyenne de 24,6 mm pour les pointes de Combe-Nègre 2 et une moyenne de 32,7 mm pour celles de Ligueil¹²⁶.

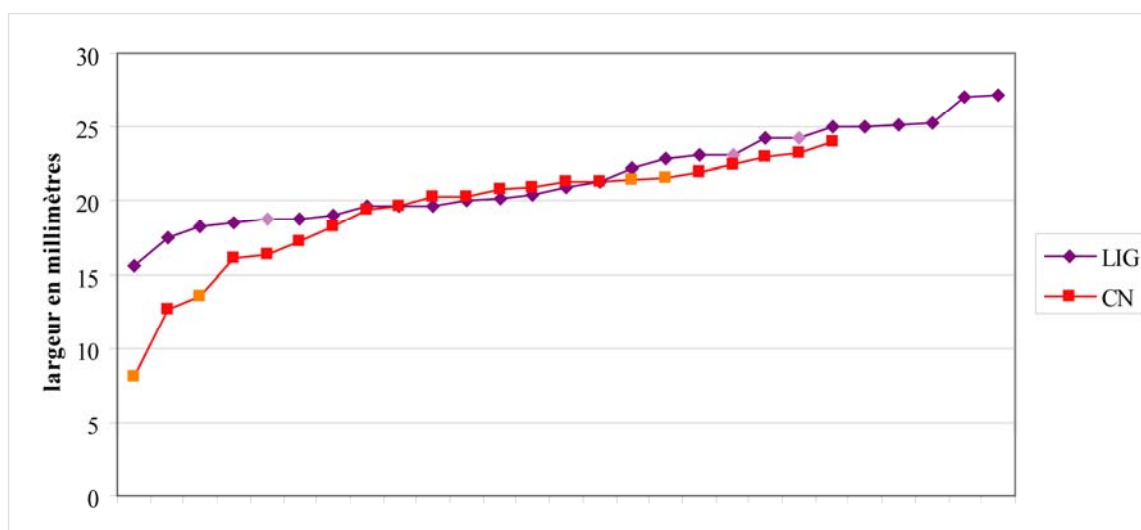


Graphique 33 : Comparaison des longueurs des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2 (en clair, pièces fragmentées dans la longueur).

La comparaison des largeurs contribue à souligner la différence précédemment observée pour les deux productions. Les pièces de Combe-Nègre 2 se distribuent d'un tiers entre 15 et 20 millimètres et de deux tiers entre 20 et 25 millimètres (Graph. 34). Trois pièces, dont une seule est entière, se situent en dessous de ces dimensions. Celles de Ligueil connaissent une distribution de leur largeur plus homogène puisque la même proportion est

¹²⁶ Toutefois, remarquons que la longueur des pointes de flèche n'est peut-être pas un élément proprement restrictif dans le cadre de la production. De nombreux cas ethnographiques montrent l'usage de longues pointes dans le cadre de flèches d'arcs, comme cet exemple récent d'un règlement de litige politique dans un village de l'est du Népal, où l'armature de flèche utilisée est longue de plus de 100 millimètres avec son pédoncule (le limbe seul fait plus de 50 millimètres) et où il n'est pas de spécialisation de ces longues pointes pour une utilisation spécifique (Nepal *et al.*, 2010, p. 59).

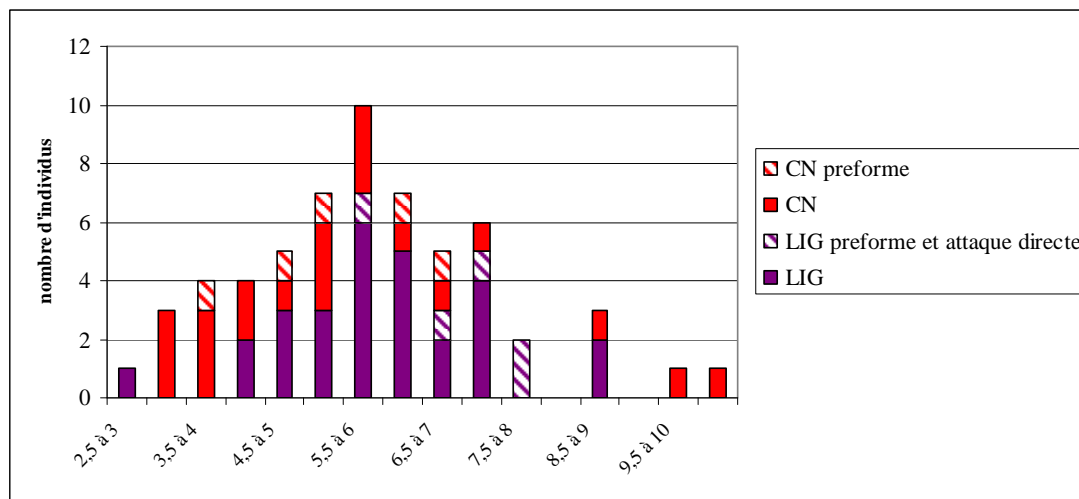
observable entre 15 et 20 millimètres et entre 20 et 25 millimètres. La répartition des largeurs entières pour le site de Combe-Nègre 2 se place entre 12,7 et 24 millimètres, soit une étendue de 11,3 millimètres, et celles du site de Ligeil entre 15,6 et 27,2 millimètres, soit une étendue de 11,6 millimètres. Ces valeurs, bien que similaires, ne retranscrivent pas les mêmes marges basses et hautes des productions. Le site de Ligeil connaît 8 pièces avec des largeurs supérieures à la maximale constatée pour le site de Combe-Nègre 2. La moyenne des largeurs des pièces entières traduit cette différence : une moyenne de 19,9 mm pour les pointes de Combe-Nègre 2 et une moyenne de 21,5 mm pour celles de Ligeil.



Graphique 34 : Comparaison des largeurs des pointes de Ligeil et de Combe-Nègre 2 (en clair, pièces fragmentées dans la largeur).

Les épaisseurs des pièces peuvent s'apprécier non seulement à partir des pièces finies ou semi-finies, mais aussi à partir des pièces avortées et des pièces en préformage. En effet, la comparaison des deux ensembles permet de juger de la bonne correspondance entre les pièces achevées et les pièces en cours de fabrication, et de dégager les épaisseurs préférentielles si tant est qu'il y en ait. De manière générale, il est attendu que les pièces finies soient moins épaisses que les pièces en cours de préformage. Cependant, en observant la répartition des épaisseurs, nous constatons que cet axiome est efficient pour les pièces du site de Ligeil mais inopérant pour le site de Combe-Nègre 2 (Graph. 35). La distribution des épaisseurs des pièces de ce site montre des exemplaires en cours de préformage qui se situent dans la fourchette médiane des épaisseurs des pièces finies ou semi-finies. Par contre, pour le site de

Ligueil, on remarque une limite supérieure autour de 8 millimètres, la majeure partie des pointes connaissant une épaisseur comprise entre 5,5 et 6,5 millimètres.



Graphique 35 : Répartition des épaisseurs maximales des pointes et pièces préformées de Ligueil et de Combe-Nègre 2 (en millimètres).

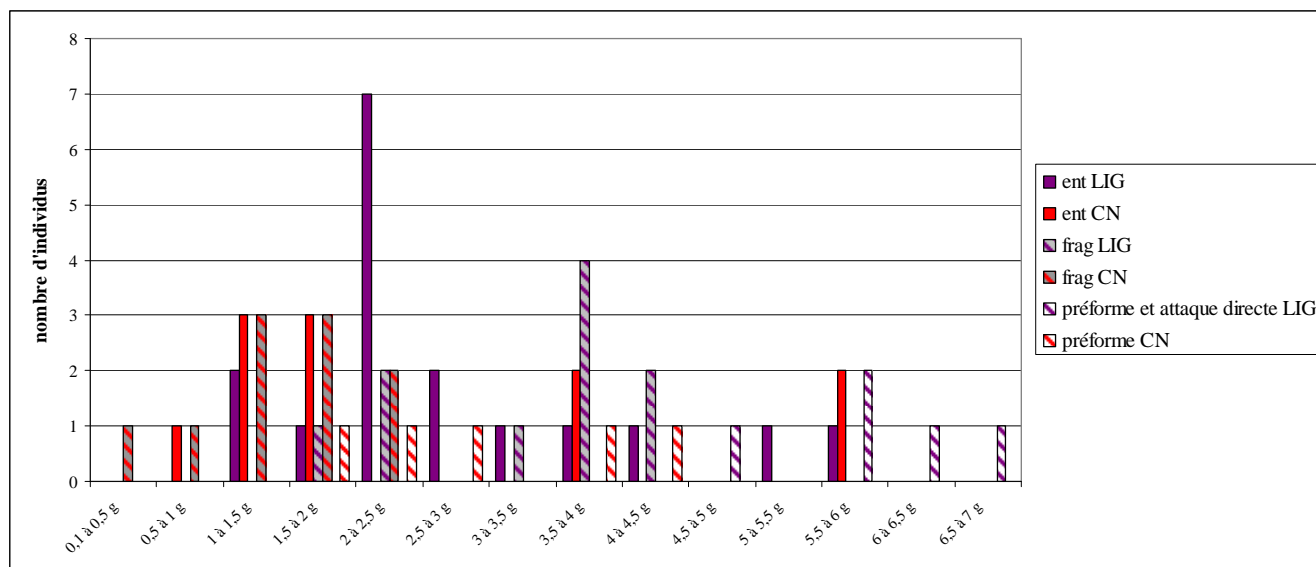
Les différentes caractéristiques dimensionnelles de ces deux productions d'armatures traduisent non seulement leur variabilité l'une vis-à-vis de l'autre, mais aussi, indépendamment de cette considération, la grande hétérogénéité des pièces dans leurs dimensions quelque soit le site producteur. Il est donc difficilement admissible de considérer qu'une normalisation se soit mise en place sur ces critères. Cette grande souplesse dans les caractéristiques dimensionnelles montre combien il est délicat de tabler sur ces dernières pour établir des distinctifs d'ordre balistique. Puisqu'il n'existe pas de limitation dans la longueur, la largeur et l'épaisseur, avons-nous des éléments plus restrictifs dans la production de ces pointes ?

✎ La masse des pièces.

La masse d'une armature de projectile est un critère fondamental dans la composition générale de la flèche et de son fonctionnement : elle est déterminante dans la gestion l'équilibrage.

En traitant à la fois des pièces finies ou semi-finies et des pièces en cours de mise en forme, nous avons une nouvelle fois une opposition entre les deux sites producteurs (Graph. 36) :

- les masses des pointes finies et semi-finies de Ligueil se distribuent régulièrement entre 1 et 6 grammes avec un pic manifeste entre 2 et 2,5 grammes. Les pointes fragmentaires se situent dans cette fourchette avec une légère poussée entre 3,5 et 4,5 grammes. Les pièces avortées se placent, comme on pouvait s'y attendre, en limite supérieure des masses des pièces finies ou semi-finies.
- Les masses des pointes de Combe-Nègre 2 se regroupent entre 0,5 et 2 grammes, même si l'on constate la présence sporadiques de pièces finies ou semi-finies de masse supérieure (entre 3,5 et 4 grammes et entre 5,5 et 6 grammes). La plupart des pièces fragmentaires ont une masse se calant dans la limite inférieure générale de la production.



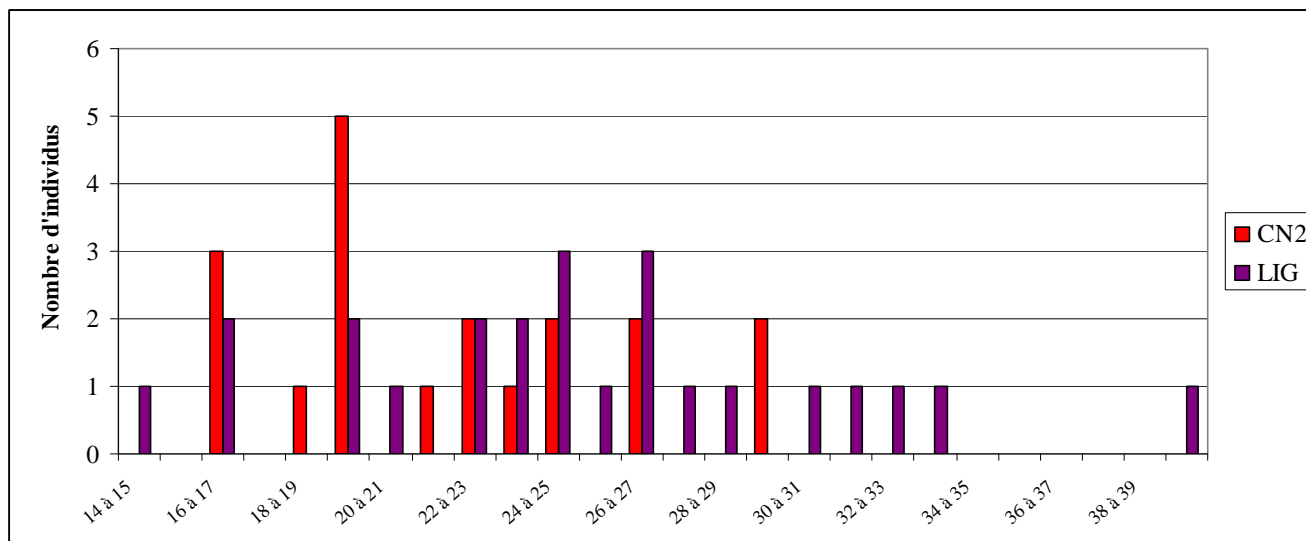
Graphique 36 : Répartition des masses en grammes des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Ces deux productions, bien que différentes dans la distribution des masses des pièces, respectent pourtant une limite supérieure commune à 6 grammes pour les pointes finies ou semi-finies. Mais, en deçà de cette masse supérieure tolérée, nous constatons qu'il ne transparaît pas de véritable prédilection (seul un pic entre 2 et 2,5 g observé pour les pointes

finies de Ligueil mais difficilement interprétable compte tenu du nombre de pièces fragmentaires). Il est donc difficilement envisageable que la production de ces armatures (pour les deux sites) connaissent une rationalisation par la masse.

✎ *La caractérisation du limbe des pointes.*

Les caractéristiques des pointes ne se limitent pas à ces propriétés morphodimensionnelles générales. Le limbe constituant la tête du projectile, sa longueur, sa surface et sa morphologie sont des éléments pouvant être décisifs dans le cadre de la pénétration de la cible.

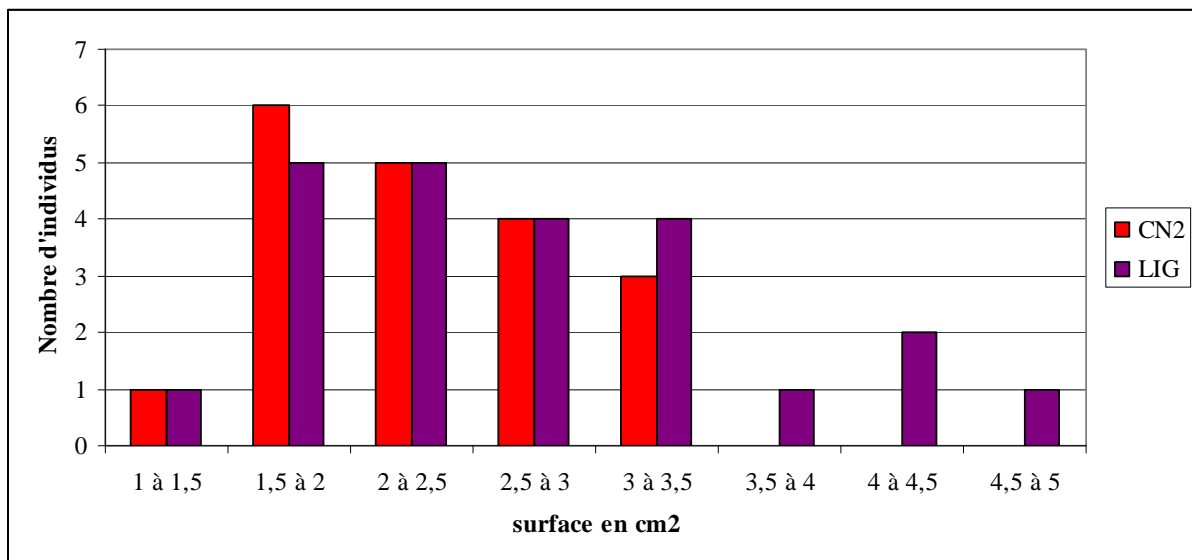


Graphique 37 : Répartition des longueurs du limbe des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

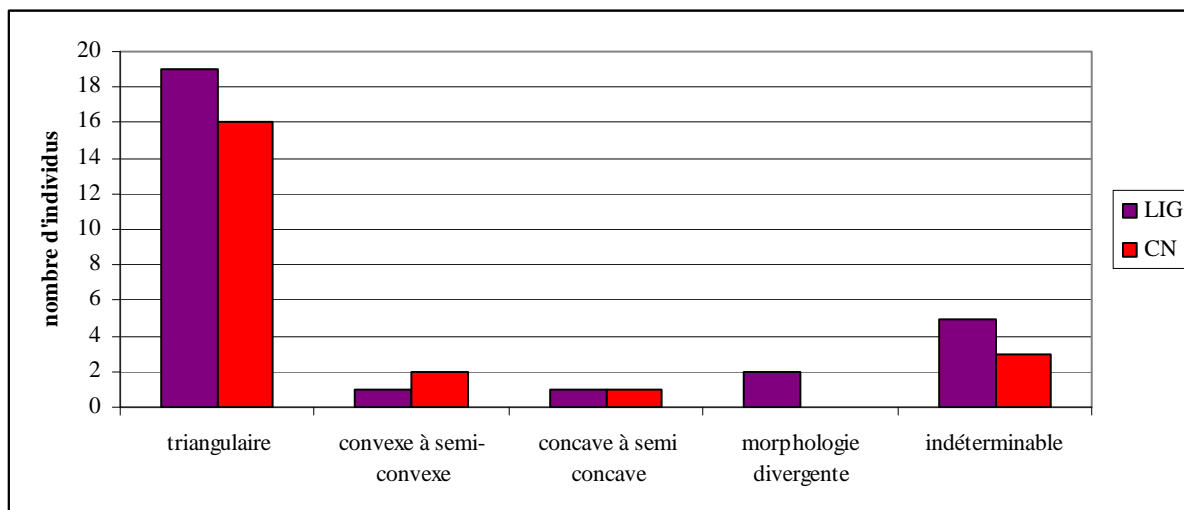
La longueur des limbes des pointes des deux sites est à nouveau fort distinctive (Graph. 37). Le site de Combe-Nègre 2 a vu se produire des pièces avec des limbes n'excédant pas 31 millimètres et se limitant au plus court à 16 millimètres. L'étendue des longueurs de limbe de cette production est assez faible puisqu'elle ne recouvre que 15 millimètres. La moyenne se situe à 21,9 millimètres et une fixation claire se positionne entre 20 et 21 millimètres. Les limbes des pointes du site de Ligueil se distribuent plus largement entre 14 et 40 millimètres, soit une étendue de 26 millimètres. La moyenne se place à 24,9 millimètres mais ne s'associe pas, comme dans le cas de Combe-Nègre 2, à un pic de

représentation particulier, les différentes longueurs de limbe étant représentées assez régulièrement.

La longueur des limbes n'est qu'un des aspects de leur caractérisation puisque la superficie de cette partie de la pointe représente un élément influent lors de la pénétration, notamment pour la question de la friction. En comparant les calculs des surfaces des pointes finies ou semi-finies des deux sites, nous distinguons très clairement un recouvrement des résultats (Graph. 38). Ainsi, les pointes de ces deux sites ont des surfaces comprises entre 1,5 et 3,5 cm². Les quelques surfaces en dehors de cette fourchette ne viennent pas perturber de façon significative cette observation. Ces surfaces peuvent recouvrir différentes morphologies de limbe, même si l'on observe très nettement dans les deux cas une prédilection pour la forme triangulaire (Graph. 39). Les autres formes, bien anecdotiques, reposent souvent sur un problème technique qu'il a fallu contourner et qui a altéré le bord du limbe, limitant en cela toute possibilité de reprise de la forme générale. Les exemples les plus frappants sont les deux pièces de morphologie divergente du site de Ligueil, qui possèdent en l'occurrence deux délinéations différentes des bords : une pointe avec un bord concave et le second convexe et une pointe avec un bord rectiligne et un bord concave.



Graphique 38 : Répartition des surfaces du limbe des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.



Graphique 39 : Morphologies du limbe des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

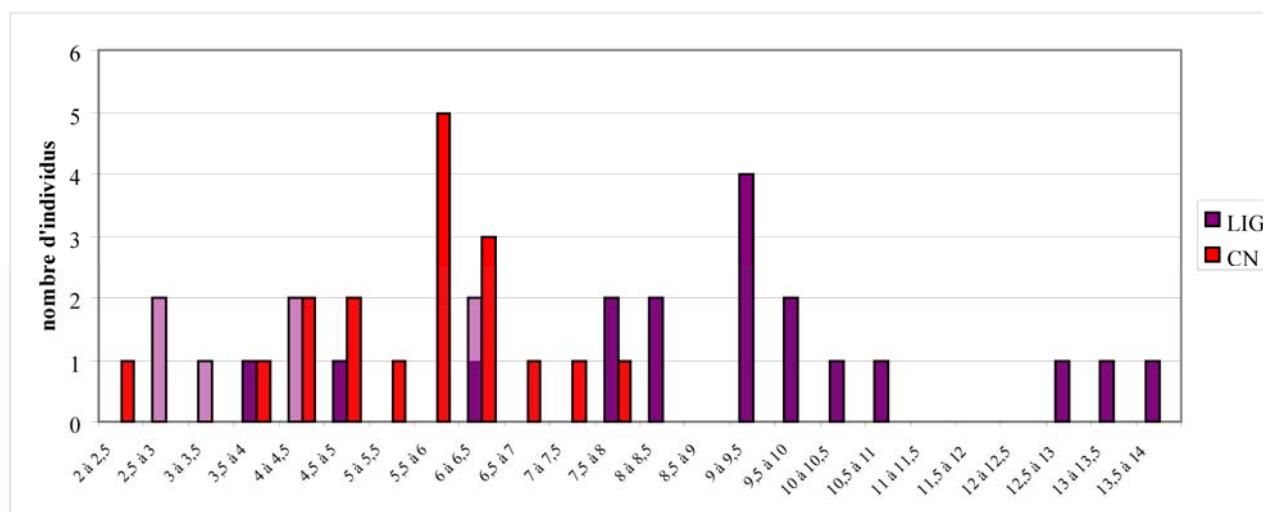
Les limbes des pointes « classiques » à pédoncule et ailerons des sites de Ligueil et de Combe-Nègre 2 sont porteurs de caractéristiques similaires : une morphologie triangulaire et une superficie comprise entre 1,5 et 3,5 cm². Cette dernière correspondance ne repose pourtant pas sur des fourchettes de longueurs identiques entre les deux sites. Ainsi, les limbes de Ligueil sont globalement plus longs mais connaissent une largeur proportionnellement plus étroite, ce qui permet d'aligner une superficie identique aux limbes de Combe-Nègre 2 qui sont courts mais plus larges.

✎ *La caractérisation du pédoncule des pointes.*

Si le limbe se définit comme la tête du projectile, le pédoncule joue le rôle déterminant d'élément de fixation de cette tête avec le fût de la flèche. Ses caractéristiques peuvent dans certains cas fournir des indications sur le fût nécessaire et utilisable pour constituer la flèche.

La longueur du pédoncule introduit la question de l'insertion dans le fût en bois. Plus le pédoncule est long et plus le creusement nécessaire à l'assemblage est important. La comparaison entre les pointes des deux sites permet de juger une nouvelle fois du caractère singulier de chacune des productions. Les pointes de Combe-Nègre 2 possèdent un pédoncule dont la longueur est comprise entre 2 et 8 millimètres, soit une étendue de 5 millimètres (Graph. 40). La moyenne est de 5,4 millimètres mais un pic quantitatif s'observe dans la fourchette entre 5,5 et 6,5 millimètres de long. Pour les pointes de Ligueil, il s'observe une

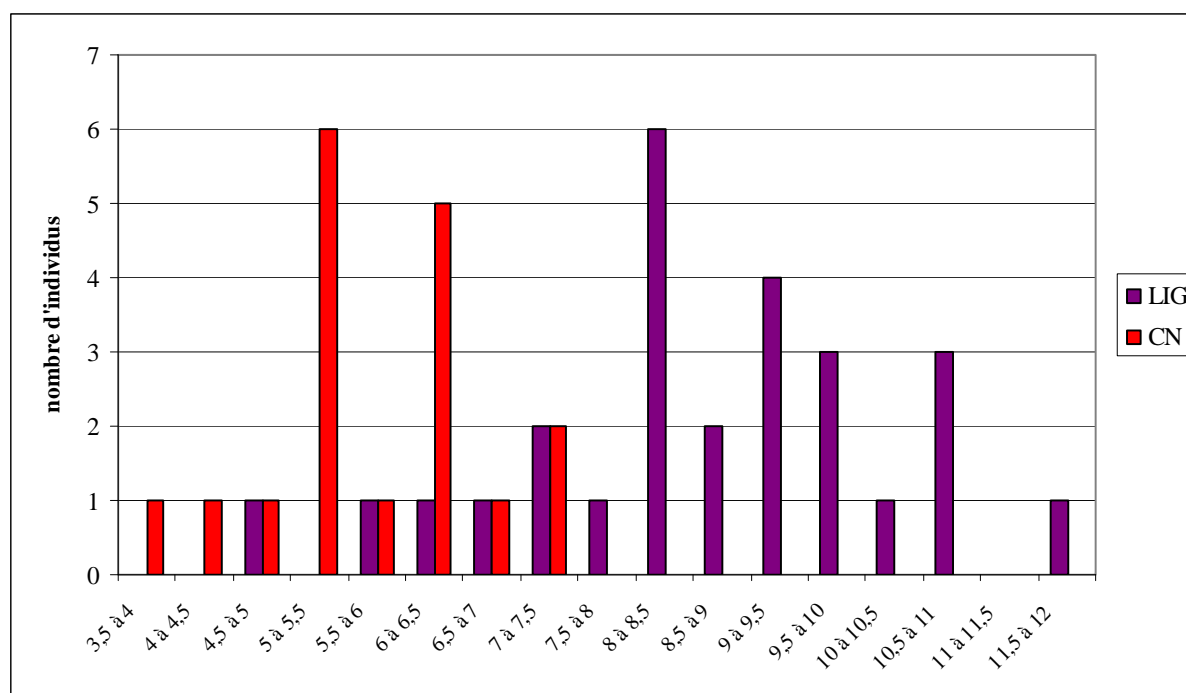
plus grande dispersion des longueurs du pédoncule : de 3,5 à 14 millimètres soit une étendue de 10,5 millimètres représentant le double de celle constatée pour le site de Combe-Nègre 2. La moyenne se place à 9,1 millimètres, à l'égale du pic constaté sur le graphique. Les longueurs de pédoncule des pointes de Ligueil sont donc à la fois plus importantes et s'échelonnent plus largement. La conception de flèches avec les pointes de Ligueil a donc nécessité un creusement plus profond dans le fût. Cette particularité, si elle n'est pas renforcée par un assemblage solidement conçu, constitue un point de faiblesse pouvant avoir une incidence jusqu'en partie médiane du fût au moment de l'impact du projectile. A l'inverse, un pédoncule court peut être un frein au bon assemblage de la pointe sur la flèche : la zone d'assemblage étant réduite, une pointe peu fixée pourra se désassembler au cours de la propulsion du projectile et dans le meilleur des cas lors de l'impact même si celui-ci n'est pas franc. Toutefois, la largeur peut compenser ces difficultés.



Graphique 40 : Répartition des longueurs du pédoncule des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2 (en millimètres ; en clair, pédoncules fragmentés dans la longueur).

La projection graphique des largeurs des pédoncules constatées pour les pointes des deux sites reproduit le même contraste entre leurs productions respectives (Graph. 41). Pour le site de Combe-Nègre 2, les largeurs se situent entre 3,5 et 7,5 millimètres avec la présence d'un pic situé entre 5 et 6,5 millimètres, avec une moyenne à 5,6 millimètres. L'étendue est assez faible puisqu'elle n'est que de 4 millimètres, avec une moyenne à 5,6 millimètres. Les largeurs des pédoncules de Ligueil se regroupent majoritairement entre 8 et 11 millimètres (19

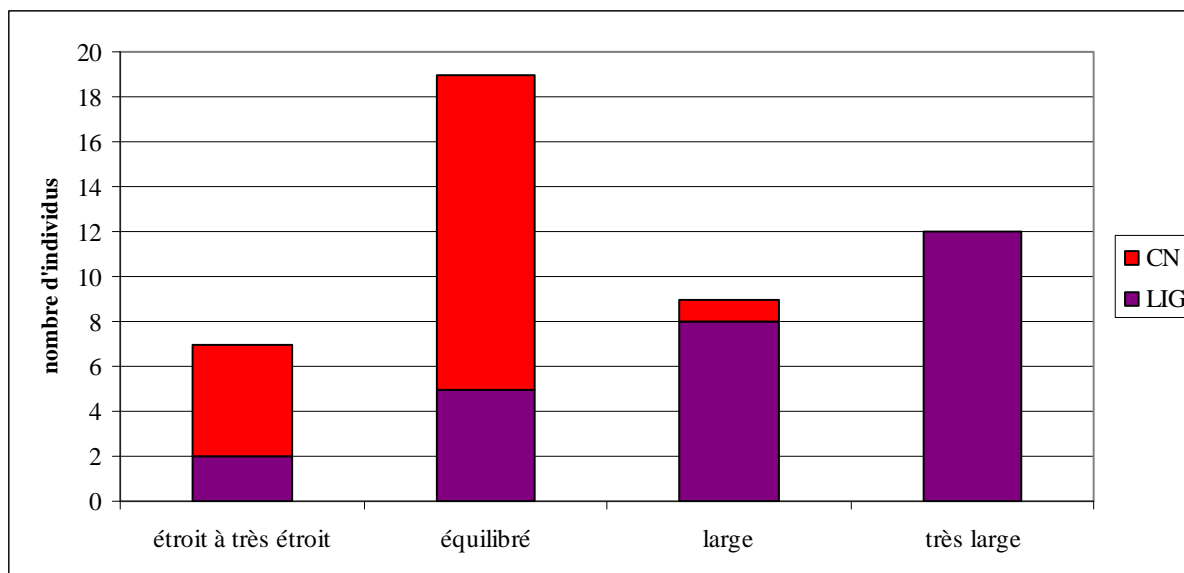
pièces sur 27) alors que la fourchette générale s'étend de 4,5 à 12 millimètres, soit une étendue de 7,5 millimètres. La moyenne se place en limite inférieure de ce regroupement, à 8,5 millimètres. Les pédoncules des pointes de Ligueil sont donc plus larges que ceux des pointes de Combe-Nègre 2.



Graphique 41 : Répartition des largeurs du pédoncule des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2 (en millimètres).

Toutefois, pour la question soulevée précédemment sur la gestion de l'emmanchement et sur la difficulté que cela représente pour son maintien en propulsion et à l'impact, seul le rapport longueur/largeur peut nous renseigner plus précisément. Le calcul et la répartition de ces rapports montrent un comportement similaire pour les deux productions : les pédoncules des deux productions sont conçus pour être les plus larges possibles quelque soit la longueur. Ainsi, pour le site de Combe-Nègre 2, cette observation confirme nos attentes sur la gestion de l'emmanchement et sur la compensation nécessaire à des pédoncules principalement courts. Par contre, pour les pointes de Ligueil, ce constat soulève un problème évident : l'adaptation de la pointe par rapport au fût de la flèche. Dans ce cas très précis, la largeur du pédoncule doit être en principe *a minima* inférieure au diamètre du fût dans lequel cette partie de la pointe doit s'adapter. Cela signifie donc, au regard des largeurs majoritairement

observées pour le site de Ligueil, que les fûts nécessairement utilisés devaient aligner leur diamètre entre 9 et 13 millimètres¹²⁷. Ce diamètre de fût est particulièrement conséquent¹²⁸ et a une incidence sur la gestion de l'équilibre de la flèche complète.



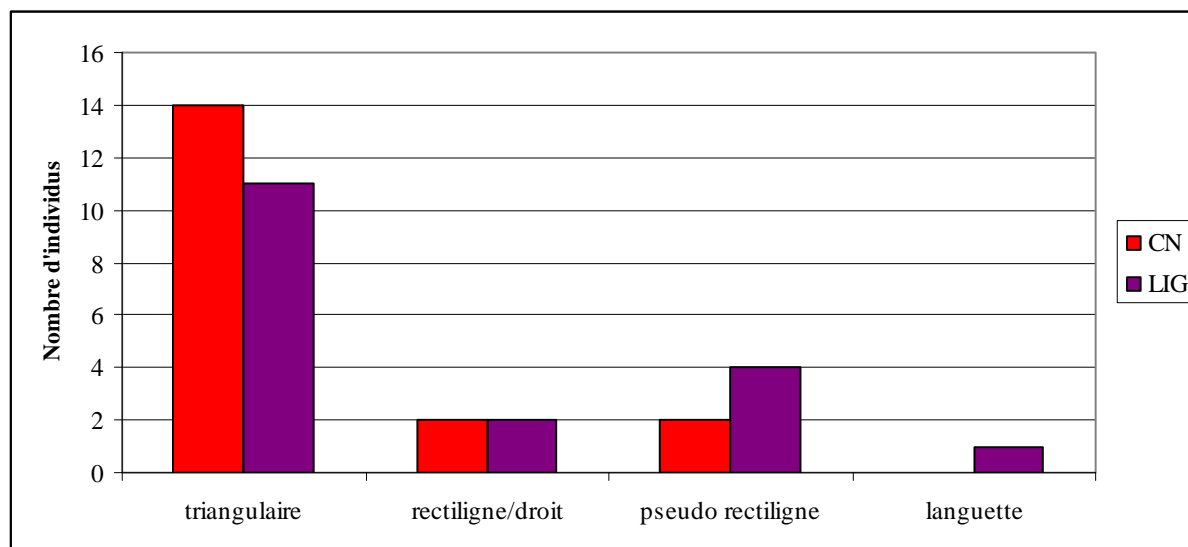
Graphique 42 : Répartition des rapports largeur de la pointe/largeur du pédoncule des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2 (en millimètres).

Cette recherche de largeur du pédoncule a-t-elle une conséquence sur la largeur globale de la pointe ? En calculant les rapports de largeur du pédoncule/largeur globale de la pièce, nous observons à nouveau des différences fortes entre les deux productions. Sous les termes « étroit à très étroit » se comprend un pédoncule dont la largeur est inférieure à 1/3 de la largeur maximale de la pointe, « équilibré » renvoie à un pédoncule dont le rapport est de 50/50, « large » pour un pédoncule de rapport 2/3 et « très large » étant affecté à un pédoncule dont le rapport est nettement supérieur à 2/3 (Graph. 42). Ainsi, à Combe-Nègre 2, les pédoncules sont fabriqués préférentiellement en rapport équilibré avec la largeur globale de la pointe. Pour les pointes de Ligueil, le quantitatif est exponentiel en faveur de pédoncules larges à très larges.

¹²⁷ 12 millimètres étant le maximum observé pour la largeur du pédoncule dans la production de Ligueil, il a été ajouté une marge de 1 millimètre pour le fût, cette marge pouvant s'avérer en réalité bien supérieure.

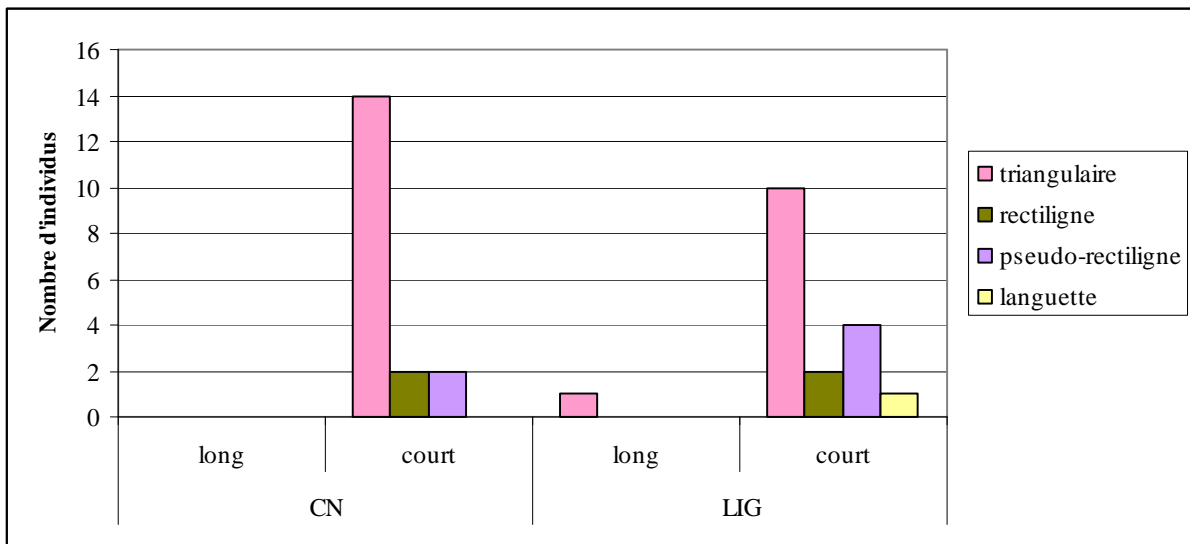
¹²⁸ Pour exemple, les diamètres de fût en usage actuellement se calent entre 8 et 10 millimètres (5/16 inches, 11/32 inches et 23/64 inches).

En dehors de ces aspects dimensionnels, la morphologie du pédoncule peut aussi avoir une conséquence pour le système d'emmanchement. Plusieurs morphologies ont été identifiées au sein du cortège de chaque site. Mais, pour les deux sites, on observe une nette préférence pour les morphologies triangulaires au détriment des pédoncules droits ou pseudo-rectilignes et des pédoncules en languette (Graph. 43), ce dernier type de morphologie n'étant représenté que de façon anecdotique et uniquement dans le site de Ligueil.



Graphique 43 : Distribution des différentes morphologies de pédoncule identifiées sur les sites de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Cette caractérisation morphologique du pédoncule peut s'associer au critère de sa longueur et justifier ainsi une distinction supplémentaire. En projetant graphiquement cette association, nous pouvons remarquer que les pédoncules connaissant les plus grandes longueurs sont aussi parmi les plus larges. Ainsi, la distinction court/long donne une image différente des cortèges (Graph. 44). En définitive, les pédoncules de Combe-Nègre 2 semblent tous courts quelle que soit la morphologie, et, ceux de Ligueil apparaissent eux-aussi comme courts à un seul exemple près.

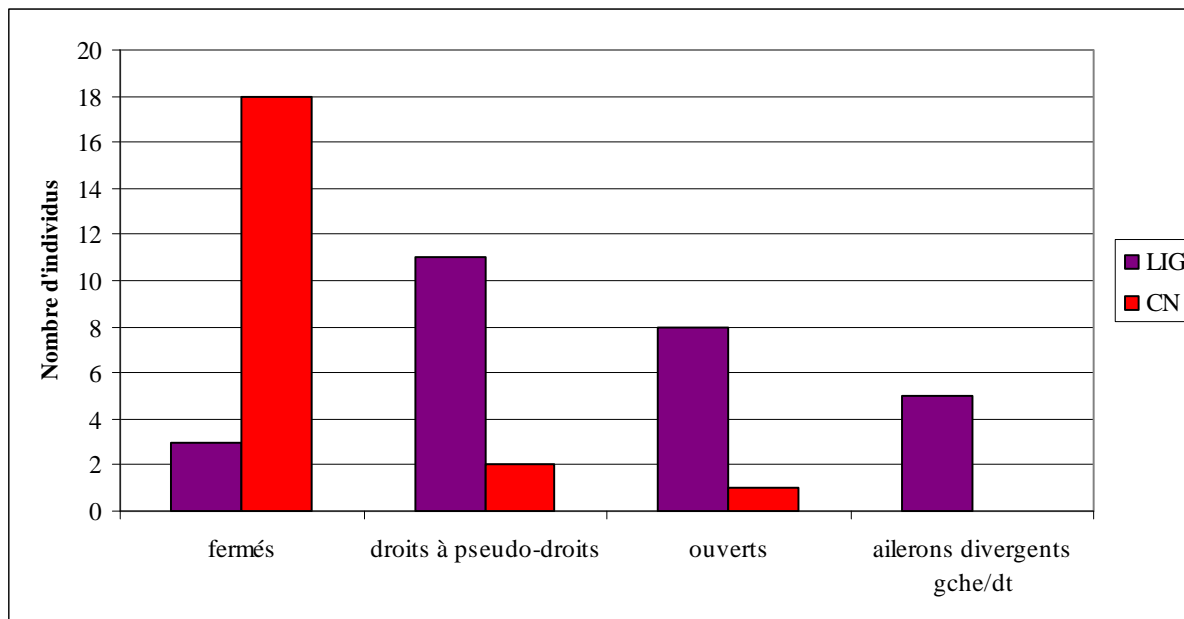


Graphique 44 : Distribution des différentes morphologies et de la distinction court/long des pédoncules des pointes des sites de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

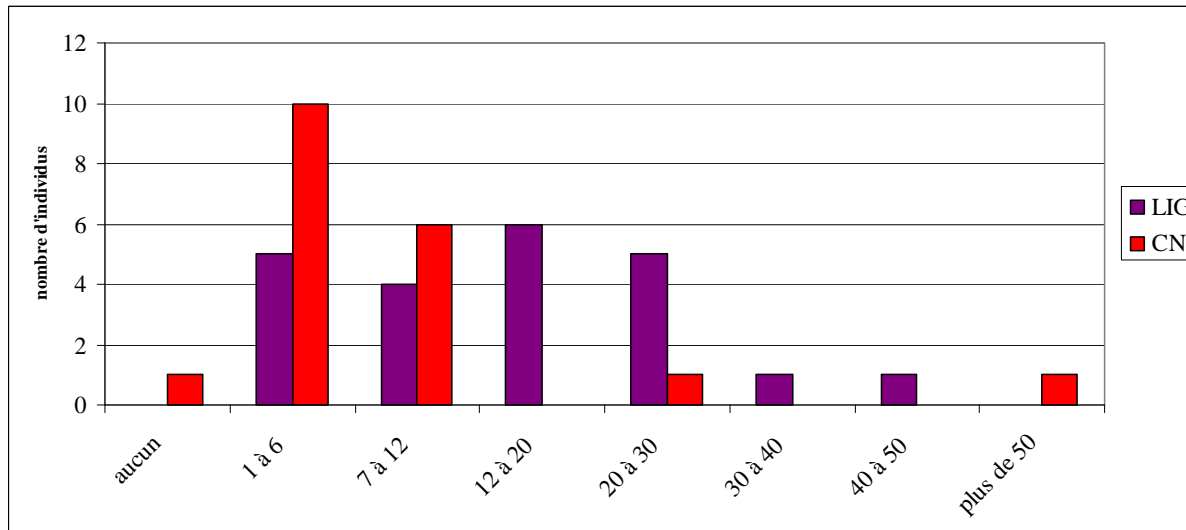
✎ *La caractérisation des ailerons des pointes.*

La dernière partie caractérisable d'une pointe se situe au niveau des ailerons. Plusieurs critères permettent de les définir : leur morphologie, leur angulation et leur hauteur. En comparant les pièces des deux sites, nous sommes à nouveau face à des critères révélant de fortes distinctions. En effet, les ailerons des pointes de Combe-Nègre 2 sont principalement à angulation fermée (Graph. 45) même si quelques pièces présentent des ailerons droits ou ouverts (trois au total). Pour le site de Ligueil, nous observons que les ailerons sont, de manière décroissante : droits ou pseudo-droits, ouverts, avec les deux ailerons d'une morphologie différente (5 pointes sont concernées), ou fermés. La variabilité pour ce site est donc plus grande à l'image de l'ouverture à des ailerons différents pour une même pièce.

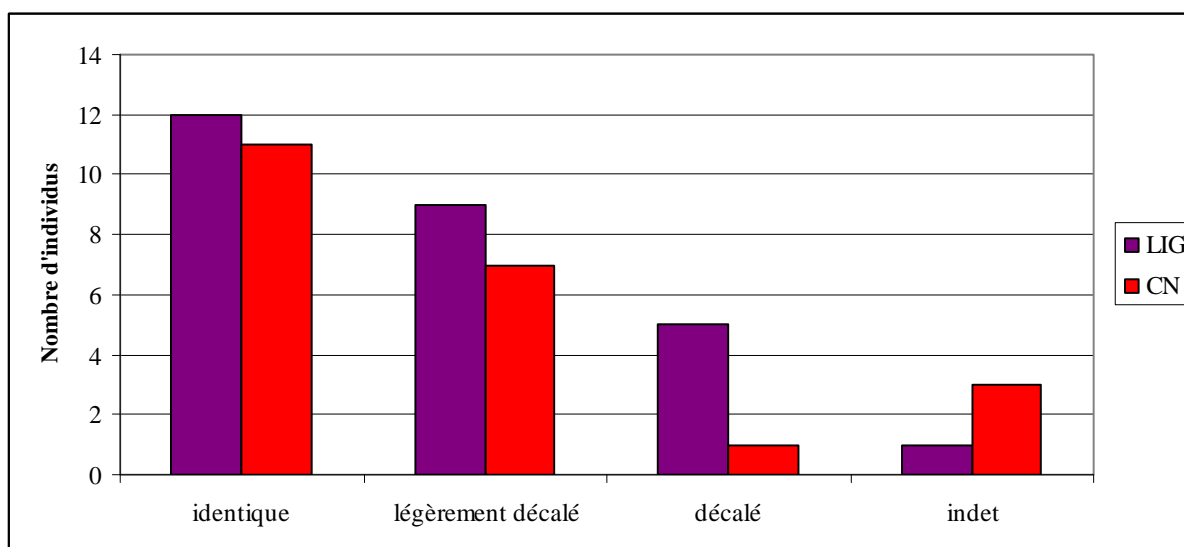
Toutefois, la différence de morphologie entre les deux ailerons d'une même pièce n'est pas la seule contradiction existante. En comparant les angulations chiffrées des ailerons pour une pointe, nous constatons que même le site de Combe-Nègre 2 connaît une divergence formelle : si la majeure partie des écarts observés se focalise entre 1 à 12 degrés de différence, il existe des pointes qui, bien que possédant les deux ailerons fermés, ont un écart de 20 à 30°, voire plus de 50° (Graph. 46). Par contre, les observations recueillies pour les pointes de Ligueil reproduisent pleinement les caractères variables identifiés pour la morphologie globale des ailerons.



Graphique 45 : Morphologie des ailerons des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.



Graphique 46 : Différences en degrés des angulations entre les deux ailerons d'une même pointe pour les armatures de Ligueil et de Combe-Nègre 2.



Graphique 47 : Hauteur des ailerons d'une même pointe pour les armatures de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Le dernier point de caractérisation des ailerons concerne la hauteur de ceux-ci pour une même pièce. Sur ce point, les productions des deux sites ont une expression similaire (Graph. 47) : majoritairement, les deux ailerons sont positionnés à une hauteur identique ; de façon quantitativement moins importante, les ailerons sont légèrement décalés en hauteur (un à deux millimètres au maximum) ; enfin, il peut se rencontrer des pointes avec des ailerons franchement décalés sur une même pièce. Pour finir sur la question des ailerons, nous reprendrons la remarque suivante, formulée alors sans démonstration quantitative mais reposant sur une observation intuitivement pertinente : « ainsi qu'on peut aisément le voir, le développement des ailerons n'a rien de fixe et n'est nullement caractéristique de telle ou telle variété. » (Féaux, 1883, p. 252).

☞ *Une redéfinition inéluctable.*

A partir des constatations précédemment exposées, nous entrevoyons une définition de ces objets qui ne pourrait pas être cernée par des éléments morphologiques et dimensionnels fixes. Pour en attester complètement, il suffit de se pencher sur le déploiement typologique d'une seule et même production, qu'il s'agisse de celle de Ligueil ou de Combe-Nègre 2. A partir des éléments tels que la morphologie du limbe, l'angulation des ailerons ou la morphologie du pédoncule, nous pouvons d'ores et déjà constater la diversité des produits finis. Formellement, la morphologie du limbe se décline en de multiples possibilités,

l'angulation des ailerons recouvre une fourchette large d'angles très fermés (inférieurs à 45°) jusqu'à des angles ouverts (supérieurs à 90°) et la morphologie du pédoncule s'exprime au moins par 6 alternatives différentes.

		LIMBE					ANGULATION AILERON				PEDONCULE					
		triangulaire isocèle	triangulaire équilatéral	à bords convexes	à bords concaves	à bords divergents	fermé	droit	ouvert	divergents	droit c	droit l	triang c	triang l	lang c	lang l
LIMBE	triangulaire isocèle						X	X	X	X	X		X		X	
	triangulaire équilatéral						X			X	X					
	à bords convexes						X	X	X				X			
	à bords concaves						X						X			
	à bords divergents						X		X		X			X		
ANGULATION AILERON	Fermé	X	X	X	X	X					X		X			
	Droit	X		X							X		X		X	
	Ouvert	X		X		X					X		X	X		
	Divergents	X	X								X		X			
PEDONCULE	droit court	X	X			X	X	X	X	X						
	droit long															
	triangulaire court	X		X	X		X	X	X	X						
	triangulaire long					X			X							
	languette court	X						X								
	languette long															

Tableau 53 : Critères croisés révélant l'étendue des interfaces de variabilité au sein d'une production de pointes à pédoncule et ailerons « classiques » d'après les exemplaires de Ligueil et Combe-Nègre 2.

L'observation des associations de ces différents critères et de leur récurrence dans les assemblages de produits finis, permet de comprendre l'étendue de la diversité (Tabl. 53). Les combinaisons sont nombreuses, même si plusieurs critères participent à des associations récurrentes. Ajoutons à cela que, parfois, des éléments tels que les ailerons peuvent être différents pour une même pièce : nous avons des exemples de pièces ayant un aileron droit et l'autre fermé. Ces constatations introduisent un problème majeur pour la lecture typologique classiquement appliquée et les interprétations qui en découlent : en effet, nous avons donc une seule production mais des produits qui se répartissent dans des classes fort différentes et, si nous n'avons pas l'appui de la chaîne opératoire de production complète, nous les distribuerions dans des divisions différentes et créerions ainsi l'illusion d'objectifs différents. Cela pose un problème méthodologique important, susceptible de peser lourdement sur l'interprétation de ce que constitue véritablement l'objectif de ces productions.

Ainsi, il apparaît que la démarche typologique classiquement adoptée est en totale inadéquation avec la réalité de ces productions. Or, nos études sur des sites producteurs de ces pointes montrent que l'objectif reste unique et que ce sont bien les circonstances dans la conduite de la production qui structurent l'aspect final de la pointe. Et même si les produits finis sont emprunts d'une grande diversité et d'une variabilité étendue, ils traduisent une grande cohérence de comportement car il ne s'agit pas de types différents (ainsi que cela est admis en typologie) mais de développements autour d'un modèle véritablement conceptuel reposant sur le principe suivant : le dégagement d'un pédoncule associé à des proéminences latérales (qu'elles soient plus ou moins prononcées).

Pour corroborer résolument ce constat, nous apporterons plus de précision sur ce qui constitue le cortège en usage par la lecture attentive des stigmates d'impact et des résidus d'adhésif (cf. *Infra* Chap. 3). De ces résultats, nous retiendrons qu'il n'existe finalement que peu de pièces constituant véritablement des produits rejetés de la production : si les proportions d'erreurs ou d'incidents dans le déroulement de la fabrication sont très importantes, puisque constituant près de 80% de l'ensemble produit, ces pièces ne sont pour autant pas écartées du domaine fonctionnel tant par les vestiges d'un emmanchement que par les stigmates générés par un impact. Nous subodorons même, au sein de ces ensembles de pointes « classiques », des armatures qui ont connu un premier cycle de fonctionnement et qui ont été réhabilitées pour réintégrer le champ fonctionnel¹²⁹.

4.1.1.1.5. Une synthèse opératoire des productions de pointes à pédoncule et ailerons « classiques » : diversité, variabilité, adaptabilité et souplesse.

Pour résumer les caractéristiques de ces productions d'armatures, nous proposons un développement sous forme synthétique de l'arborescence des choix techniques et gestuels, en respectant la chronologie séquentielle de la fabrication et en distinguant les types d'obtention des supports sollicités.

¹²⁹ Les pièces concernées par cette éventualité sont malheureusement altérées en surface par des événements thermiques parfois très importants et les éléments permettant d'assoir cette estimation sont extrêmement ténus (lancettes, différentiel de surface entre deux générations de retouches observable sur quelques millimètres uniquement, ...) et observables principalement sous loupe binoculaire. Nous ne sommes donc pas totalement en mesure de confirmer ce type de comportement.

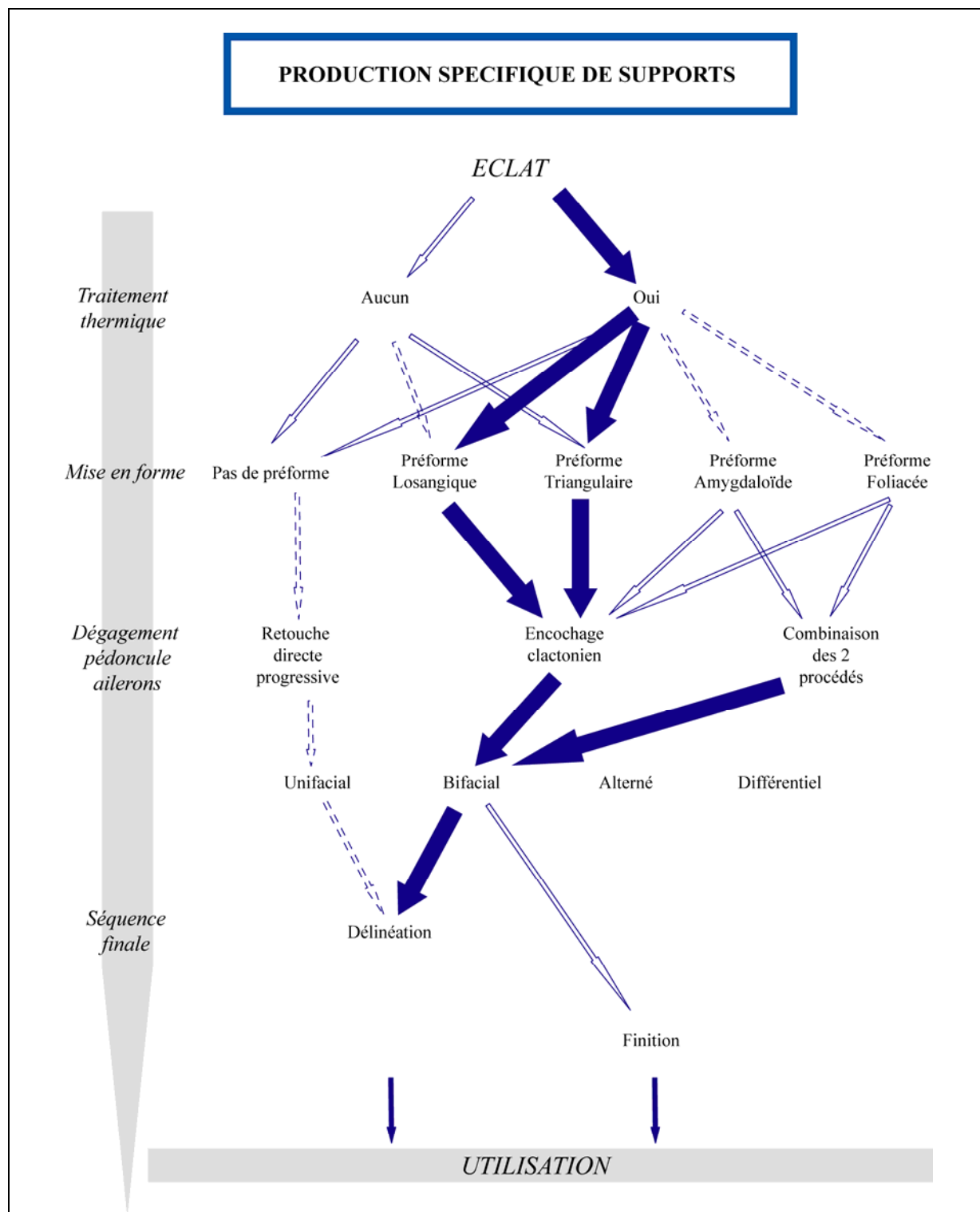


Figure 150 : Schéma de lecture de la chaîne opératoire de fabrication développée à la suite de la production spécifique de supports pour les pointes à pédoncule et ailerons « classiques », d'après notre étude (Flèche pleine : récurrent ; flèche nue : bien présent ; flèche pointillée : peu présent).

Dans le cadre d'une production spécifique de support, nous pouvons déjà percevoir tous les enchaînements et leur diversité pour un seul et même objectif (Fig. 150). Si certaines

options ne sont pas ou peu exploitées, la variabilité des comportements dans la fabrication est sensible. Au final, cela retranscrit pleinement une démarche non normalisée. Dans un même temps, cela nous pousse à nous interroger sur le pourquoi de la mise en œuvre d'une production de support : en effet, il ressort de toutes nos observations sur les éclats supports réalisés dans ces productions, qu'ils ne rentrent pas dans une normalisation morphologique et dimensionnelle restrictive. En d'autres termes, cette contrainte d'une production spécifique de supports pour fabriquer des pointes ne répond pas à une plus grande normalisation des produits finis que lorsqu'il s'agit d'un prélèvement. Quelles en sont donc les motivations et, en l'occurrence, pourquoi ce choix a-t-il été davantage effectué par les occupants de Combe-Nègre 2, au contraire de ceux de Ligueil ?

Lors de productions réalisées à partir de prélèvements, nous avons une diversité accrue de l'emploi des différentes options (Fig. 151). Au départ même, le choix des supports montre une étonnante capacité à investir des morphologies inattendues : par le prélèvement de grandes lames ou de leurs fragments, s'opère une ouverture qui ne porte aucun préjudice au bon déroulement du schéma global de la production. La diversité observée souligne une forte adaptabilité en fonction des événements techniques. Les enchaînements sont révélateurs d'une attitude au cas par cas, mais témoignent aussi ce que sont les tendances techniques les plus communes de la production. Un des points forts à retenir réside dans la volonté d'efficacité quant à la tenue de l'objectif et cela a des répercussions évidentes sur l'investissement temporel nécessaire : celui-ci peut se réduire sensiblement de par les séquences non indispensables au moment de la fabrication d'une pièce. Il est d'ailleurs intéressant de souligner à cet égard que l'option du prélèvement se distingue de celle consistant à développer une production spécifique de support par le moindre emploi de deux modalités dont la valeur technologique est très significative : l'existence de préforme et celle du traitement thermique. Voilà bien deux options, souvent combinées, dont la fréquence relative contribue à distinguer les industries de Ligueil et Combe-Nègre 2.

Dans un même ordre d'idées, les exemples de réappropriation d'un outil en fin de cycle, bien que plutôt rares, sont plus limités dans les options déployées puisque le bénéfice du travail technique antérieur permet de limiter au maximum l'investissement, notamment pour la séquence finale. Nous ne retrouvons donc pas de traitement thermique, de mise en forme de préforme et parfois aucune finition, la séquence clé étant le dégagement d'un pédoncule et d'ailerons.

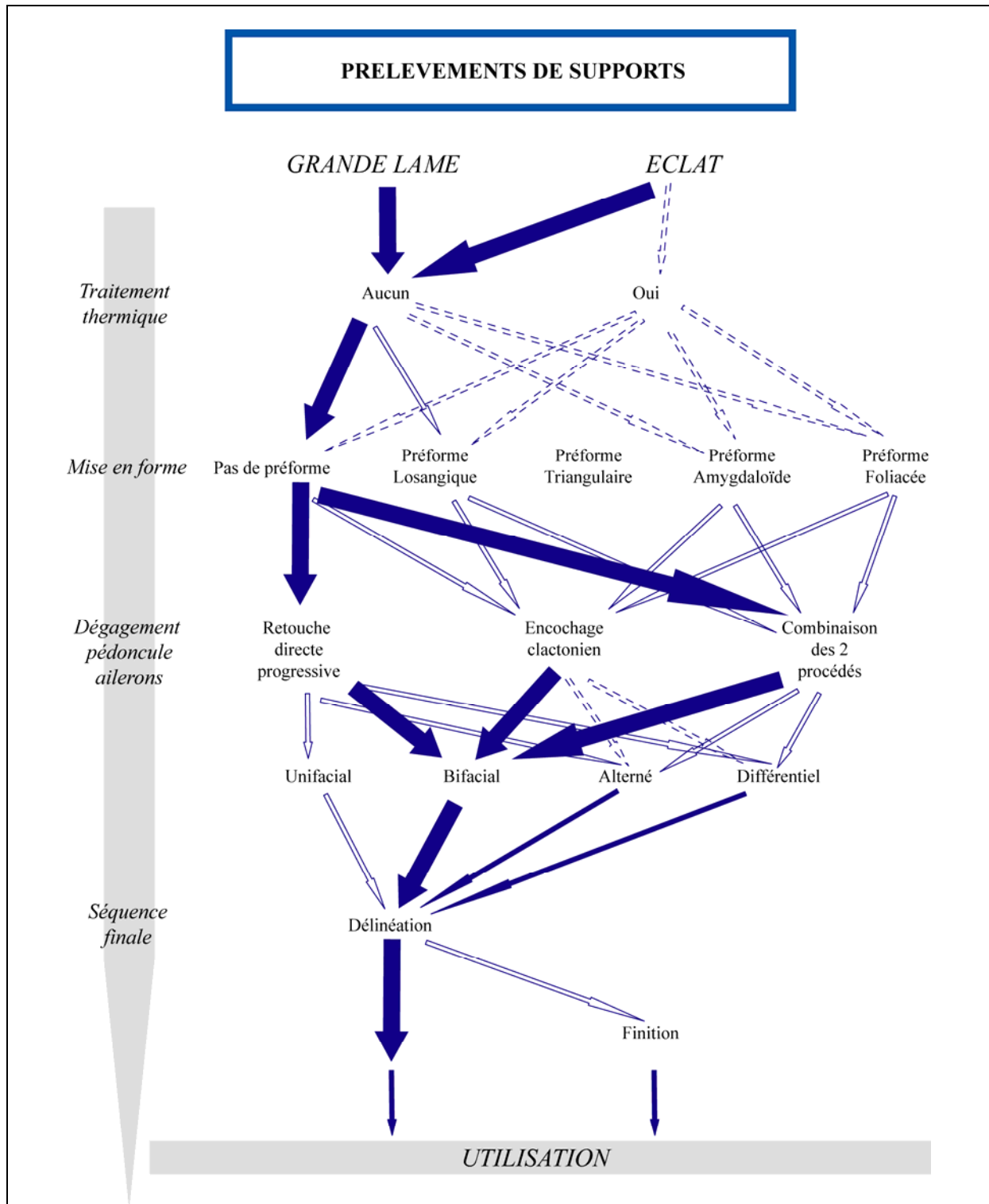


Figure 151 : Schéma de lecture de la chaîne opératoire de fabrication développée à la suite de supports prélevés pour les pointes à pédoncule et ailerons « classiques », d'après notre étude (Flèche pleine : récurrent ; flèche nue : bien présent ; flèche pointillée : peu présent).

Mais la diversité s'exprime surtout au travers de l'association de plusieurs modes d'obtention de supports pour une même production sur un site. La production de pointes de

Combe-Nègre 2 repose sur une production d'éclats supports et, à la fois, sur des prélèvements d'éclats issus d'autres types de productions (Fig. 152). Nous n'avons jamais observé, par exemple, l'association entre des supports de production spécifique et des cas de réappropriation d'un outil, alors que ce dernier mode d'obtention de support s'associe constamment avec le choix de supports prélevés.

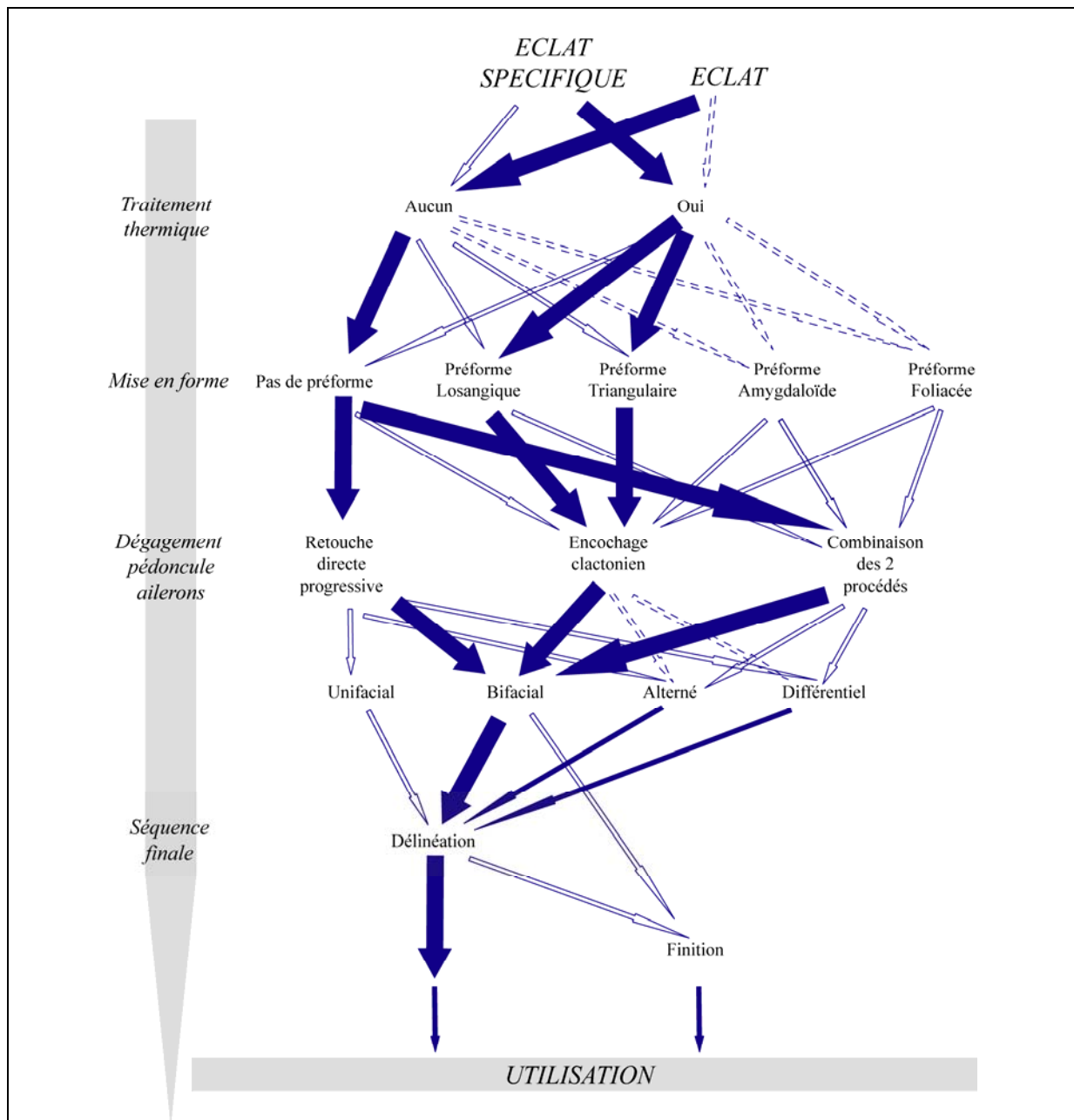


Figure 152 : Schéma de la chaîne opératoire de fabrication complète selon les différents modes d'obtention de supports pour le site de Combe-Nègre 2.

(Flèche pleine : récurrent ; flèche nue : bien présent ; flèche pointillée : peu présent).

En complément de cette synthèse opératoire, nous pouvons apporter quelques précisions sur les contextes de mise en œuvre de ces productions au regard des objectifs réellement définis. Ainsi, sur les sites de production, il n'existe pas de rupture séquentielle : toutes les séquences sont présentes et il n'y a pas de délocalisation de certaines séquences. Tout est mené dans un même lieu et, dès qu'une production est entamée, elle est conduite jusqu'à l'obtention de la pointe finie. De plus, lorsque des productions spécialisées (notamment de grandes lames et de poignards) et des productions d'armatures de flèche sont entreprises sur un même site, comme c'est le cas à Ligueil, nous avons conclu à l'inexistence de relations techniques à proprement parler entre les deux : la production d'armatures n'est pas intégrée mais autonome au domaine productif spécialisé, même si leurs supports sont volontiers issus d'un prélèvement parmi les éléments livrés par ces productions spécialisées. Cette disjonction dans l'économie ne se retrouve pas dans les choix de la matière première puisqu'ils peuvent être identiques.

Quoi qu'il en soit, l'analyse des assemblages issus de ces deux sites, Combe-Nègre 2 et Ligueil, nous a offert, ainsi que cela était annoncé en préambule, une bonne image de la variabilité encadrant l'obtention de ces armatures ; les données et observations réunies à leur sujet servent de base à un prolongement de cette enquête en direction d'autres exemples, illustrant le développement du modèle « pointe à pédoncule et proéminences latérales », comme c'est le cas des « pointes aveyronnaises ».

4.1.1.2. L'endogénie du modèle : l'exemple des pointes « aveyronnaises » ?

Nous avons posé la question d'un développement conceptuel basé autour de la formule « pédoncule + proéminences latérales ». La déclinaison des caractéristiques des productions des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » va ainsi nous permettre au regard de la production des pointes « aveyronnaises » de saisir les conjonctions conceptuelles existantes entre elles. Si les pointes à pédoncule et ailerons « classiques » connaissent une vaste répartition géographique sur l'échelle européenne, les productions et l'utilisation des pointes « aveyronnaises » se retrouvent dans un espace beaucoup plus restreint, géo-localisé en marge orientale du Sud-ouest de la France. L'intérêt de l'étude de cette production ne réside donc pas uniquement dans le caractère évolutif ou non d'un modèle mais aussi dans la mise en œuvre d'une production spécifique avec une territorialité bien marquée.

Dans la région des Grands Causses, ici concernée par cette étude, nous retrouvons les grands traits historiographiques déjà très largement relevés dans le cadre des approches historiques de notre discipline (Dias-Meirinho, 2007a). En effet, la documentation existante se compose, en très forte majorité, par les fouilles et des ramassages en milieux sépulcraux. Les précurseurs ont très largement focalisé leurs recherches sur les ensembles les plus distinctifs dans le paysage à savoir les constructions mégalithiques et les grottes et abri. Ainsi pour la Lozère et en partie le nord Aveyron, nous savons très assurément que le Docteur Prunières en 1884 avait fouillé 126 dolmens vierges et avait prélevé les éléments délaissés par d'autres dans des dolmens précédemment explorés (Costantini, 1984) ; E. Cartailhac quant à lui, a étudié plus d'une centaine de dolmens du Sud-Aveyron, et nous retrouvons ses conclusions dans la publication de *la France préhistorique d'après les sépultures et les monuments*. Ainsi jusqu'à ce jour, la définition des entités culturelles de cette fin du Néolithique/Chalcolithique repose principalement sur des ensembles funéraires. Trois sites archéologiques ont apporté les bases de la définition culturelle de ce qui sera défini comme le groupe des Treilles, groupe présentant ces fameuses pointes « aveyronnaises » dans l'assemblage matériel : la grotte des Treilles (Saint-Jean et Saint-Paul), la grotte des Cascades I (Creissels) et la grotte de Sargel (Saint-Rome de Cernon). La localisation de ces sites se retrouvent parfois dans un contexte géographique extrêmement restreint : deux des sites « phares » sont voisins (l'ensemble de Sargel et la grotte des Treilles séparés d'une douzaine de kilomètres). La grotte des Treilles avait été vidée en partie par son propriétaire vers les années 1840. En 1960, Arnal à partir de la céramique ce site, attribue ce mobilier comme appartenant à la fin d'un Néolithique spécifique aux Grands Causses (Arnal *et al.*, 1960). La grotte des Cascades I est fouillée en 1961 (Costantini, 1965) et va servir de référence complémentaire à la définition du Rodézien de J. Arnal (Arnal, 1953). En 1965, la fouille de Sargel va permettre une subdivision plus fine de cette entité (Soutou, 1966). Cependant, la dualité sur le terrain entre J. Arnal et G. Costantini, va générer une opposition dans la définition et la reconnaissance de cette entité culturelle. La forte implication de G. Costantini dans des fouilles de sites, et notamment sa reprise du site des Treilles en 1969, va sceller définitivement la position de celui-ci pour les principes d'identification : la grotte des Treilles est retenue irrémédiablement comme site éponyme de ce groupe et le Rodézien ne devient qu'un moyen de parler de la phase terminale de cette entité (Balsan et Costantini, 1972 ; Costantini, 1968). Cette appellation est depuis en désuétude. En nous penchant sur les stratigraphies de ces sites, nous comprendrons mieux les processus de définition mais aussi les précautions incontournables à prendre aujourd'hui.

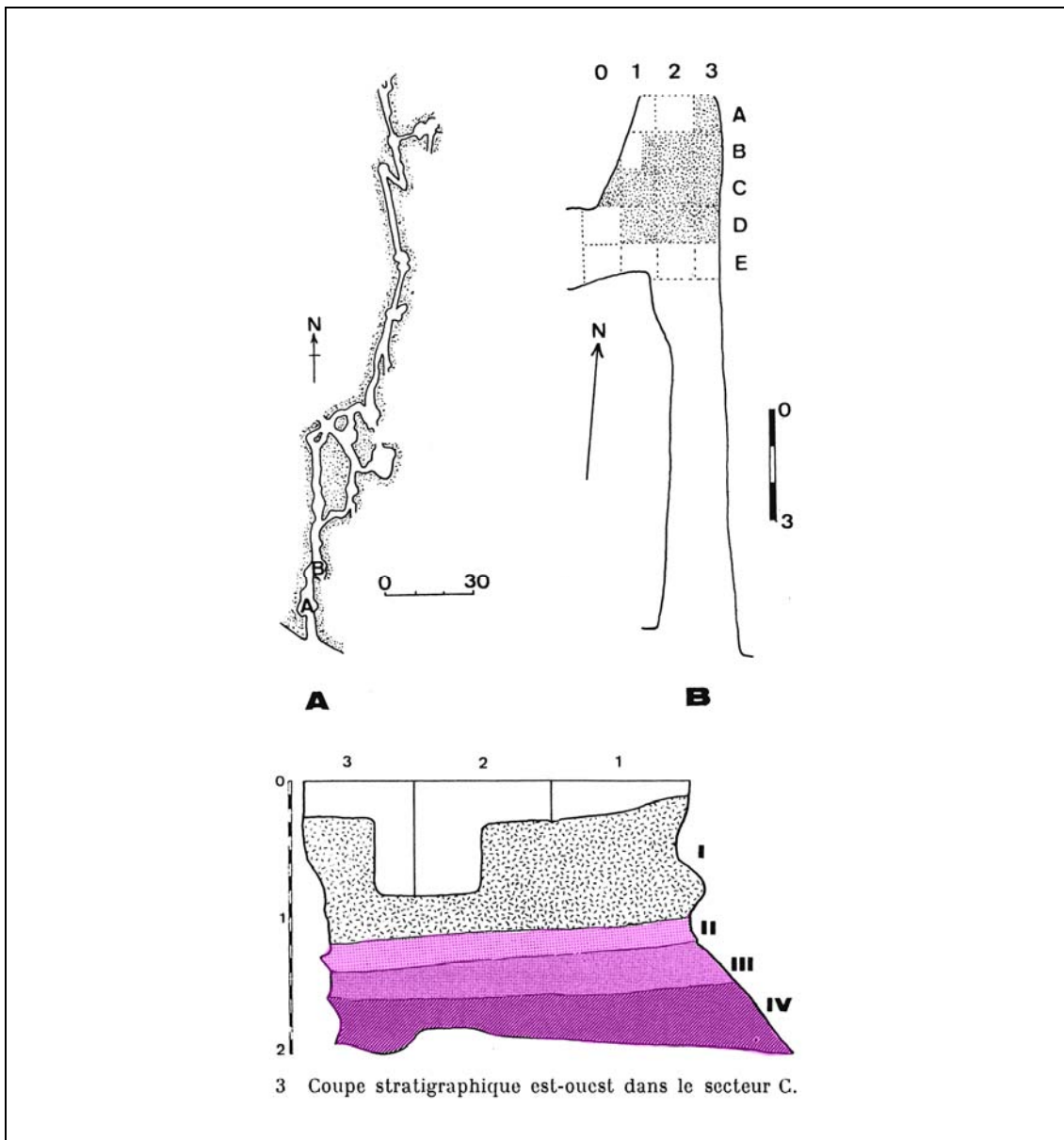


Figure 153 : Réseau karstique de la grotte des Treilles avec l'emprise de la fouille et coupe stratigraphique
(en rose : niveau présentant du mobilier du groupe des Treilles ; Balsan et Costantini, 1972, modifiés).

La grotte éponyme renferme trois couches intéressant le groupe des Treilles : la couche II, niveau argileux assez compact de 20 cm de puissance déterminé comme niveau sépulcral ; la couche III, d'un sédiment meuble avec cailloutis de 20 à 30 cm d'épaisseur (niveau sépulcral) ; et la couche IV qui connaît une puissance de 20 à 50 cm et repose sur un substratum stérile (Balsan et Costantini, 1972). La base de cette couche est constituée par de grands blocs se raréfiant à mesure de l'atteinte du niveau supérieur (Fig. 153). Elle a été

déterminée comme un niveau d'habitat (faune et charbons abondants). Le réseau karstique est complexe : de nombreux diverticules et un grand ensemble de couloirs. Et il est malheureusement impossible de mesurer le fonctionnement de la grotte compte tenu de l'absence d'éléments géo-karstiques (sédimentologie et géomorphologie). Ainsi l'hétérogénéité ou l'homogénéité des niveaux ne peut être validé au regard de phénomènes tels que les sous-tirages, la fluxion, la dissolution, ... parties prenantes de la vie karstique. De plus, nous ne connaissons pas l'emprise sur la cavité de la vidange faite par l'ancien propriétaire (vers 1840). Aussi, même si les dépôts nous semblent ici homogènes (peut-être trop), il faut noter que seule la différence de texture entre la couche II et la couche III est indicative.

La grotte I de Sargel est, quant à elle, la plus grande de l'ensemble des 5 grottes concomitantes fouillées en 1965. En 1964, des fouilles clandestines ont eu été pratiquées mais leurs déblais semblaient bien distinctifs lors de l'intervention scientifique postérieure. La fouille menée alors en stratigraphie correspond à une superficie très réduite. On y relève des poches de sédiments correspondant aux évasements de la galerie avec probablement un phénomène de soutirage de ces zones. On note une forte manifestation hydrologique dans cet ensemble karstique. Il a été émis l'hypothèse, à posteriori, d'un soutirage de la grotte 2 dans la grotte 1 concordant avec les ruissellements entre le couloir d'entrée et la salle, et les venues d'argile (Salmon, 2003 et Salmon, 2006). On observe, par ailleurs, des niveaux présentant des blocs d'effondrements (exemple coupe 66/67 : niveaux III et IV ; et niveaux VII et VIII). Le niveau II est apparemment remobilisé et vient se compacter au niveau d'un de ces gros blocs d'effondrements (ce dernier représente un épisode dans l'ensemble I totalement remanié). Sur la coupe de 1965, on note l'importance du remaniement tronquant de façon conséquente les niveaux II à V. Les niveaux VI à IX sont attribués au Treilles ancien et les niveaux III à V au Treilles récent et terminal (Fig. 154). Ils se déclinent en 3 niveaux de foyers superposés séparés par des couches de sédiment cendreuse. Un niveau argileux semble faire séparation d'avec les niveaux chasséens inférieurs. L'étude d'une partie de l'assemblage lithique par Ch. Salmon a montré d'importants remontages inter-couches à l'exemple de la hache polie dont les trois fragments raccordés correspondent à des découvertes dans les niveaux VI à VIII (Salmon, 2003). Ces niveaux du groupe des Treilles apparaissent comme des niveaux ayant subi des altérations importantes, et la validité d'une lecture sériative de phases internes de ce groupe par ce site semble délicate.

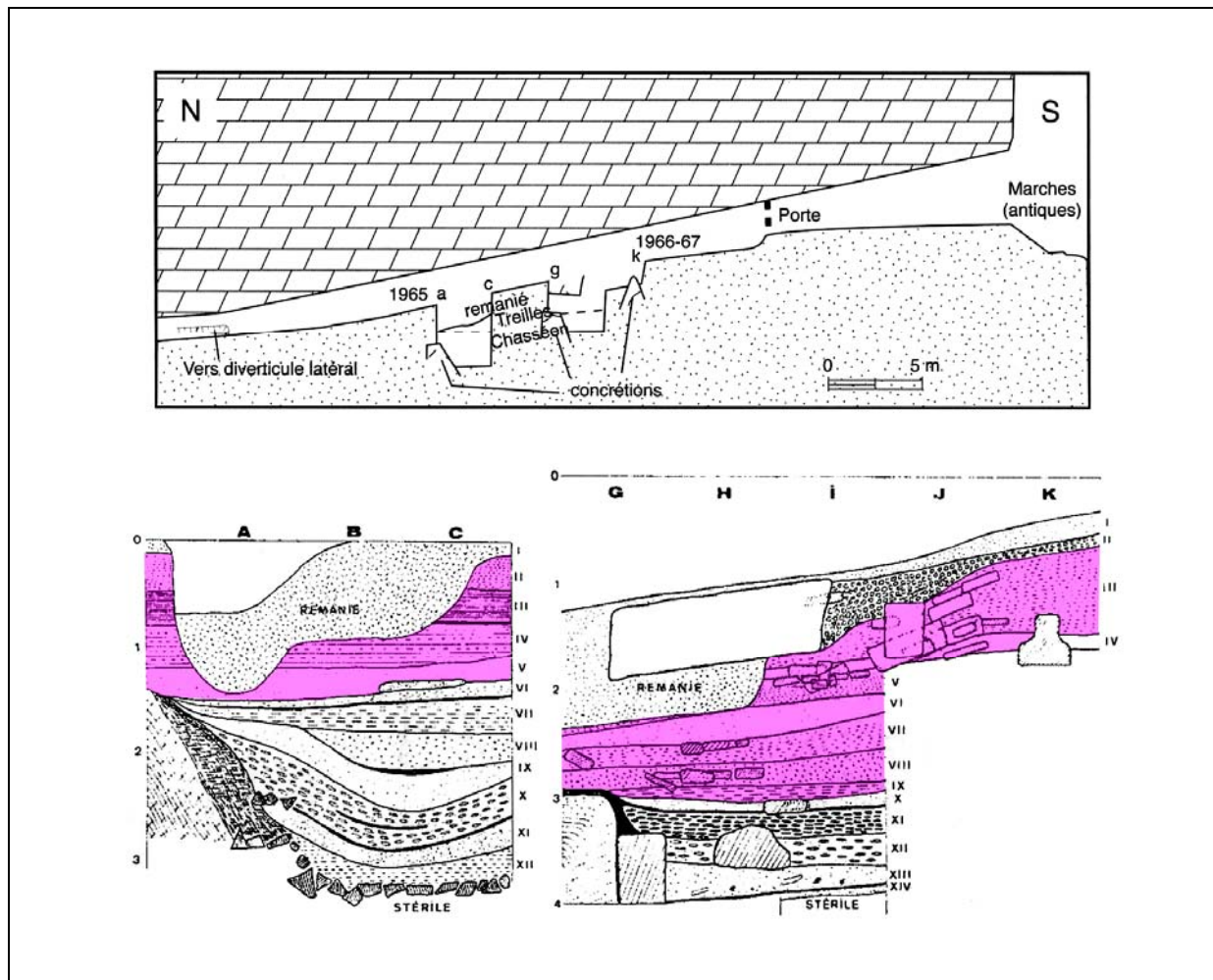


Figure 154 : Coupe de la grotte de Sargel I avec l’emprise des différentes interventions et coupes stratigraphiques
(en rose : niveau présentant du mobilier du groupe des Treilles ; *in* Salmon, 2003, modifiés).

Enfin, la grotte des Cascades I présente 2 couches correspondant à cette entité culturelle (Fig. 155): la couche 6, de 3 à 40 cm de puissance, comprenant un riche mobilier dont les pointes « aveyronnaises » (déterminée comme un niveau sépulcral du Treilles final) ; et la couche 7, d’une puissance de 5 à 70 cm, constituée par une argile plastique qui est plutôt pauvre en mobilier (quelques « doigts d’archer » et éléments céramiques avec des triangles hachurés entre autre) mais déterminée comme un niveau d’habitat du Treilles moyen/récent par G. Costantini. Une nouvelle fois, par manque de lecture sédimentaire précise et d’éléments géo-karstologiques, une appréciation de la cohérence des niveaux stratigraphiques est impossible à formuler. Seul un scellement par un plancher stalagmitique a permis

d'atténuer l'impact d'utilisations ultérieures à celle comprenant le mobilier du groupe des Treilles.

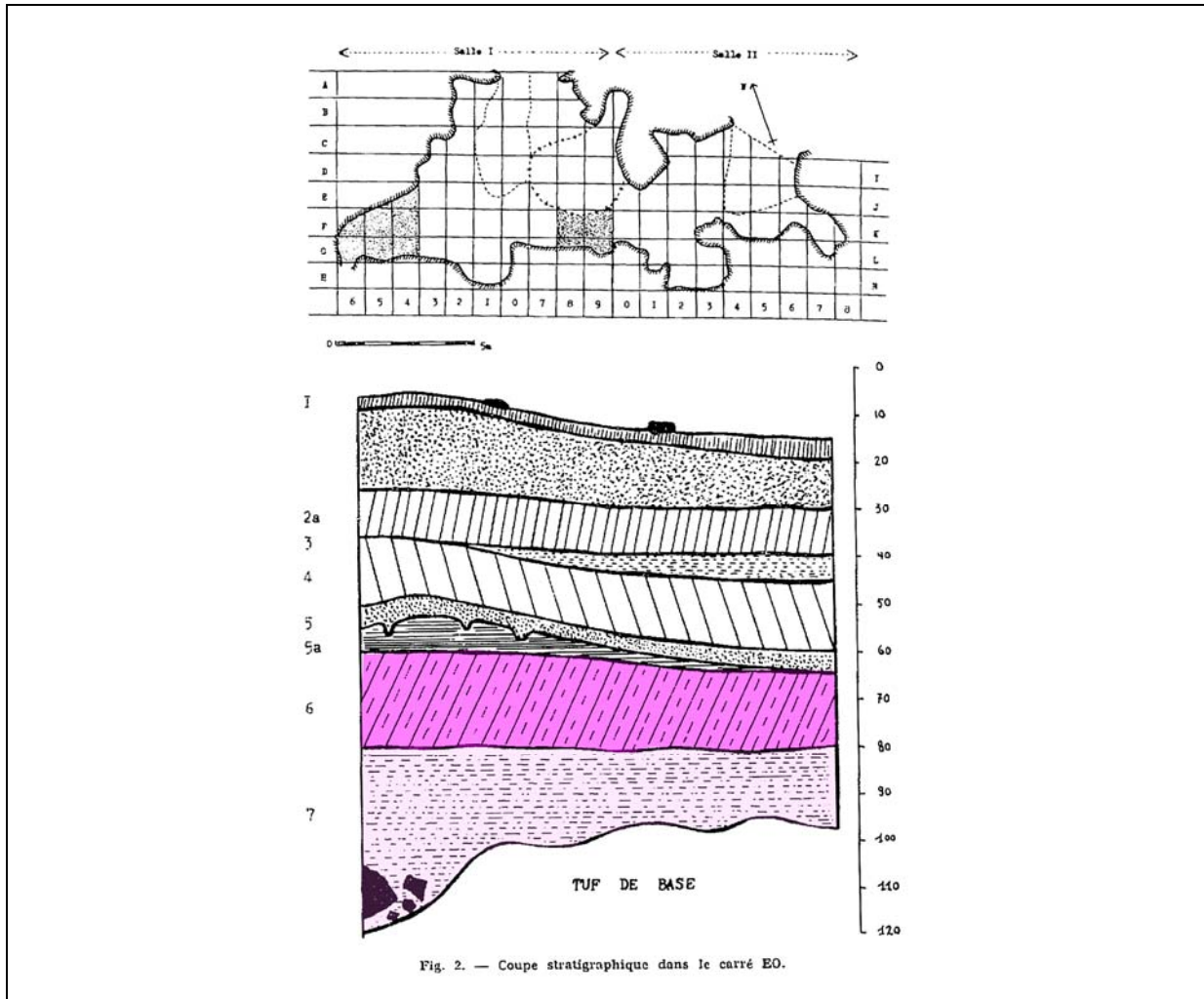


Figure 155 : Plan de la grotte des Cascades I avec l'emprise des différentes interventions et coupe stratigraphique (en rose : niveau présentant du mobilier du groupe des Treilles ; Costantini, 1965, modifiés).

Alors que nous avons brièvement développé la lecture de la chronostratigraphie pour la caractérisation de phases internes, nous nous arrêterons rapidement sur les quelques dates radiocarbone existantes pour les sites qui ont mené à cette fragile sériation. Au total, huit dates fournies anciennement (entre 1966 et 1973), toutes issues de méthode classique de datation, sont à notre disposition : 3 dates pour le site des Treilles, 4 pour Sargel I et 1 date pour la grotte des Cascades I (Costantini, 1984). La mise en application de logiciel de calibration actuel (ici avec des calculs à 2 sigmas) permet de formaliser la grande étendue des

écarts de calibration (entre 130 et 150 ans). Le point positif de ces huit dates réside dans le fait qu'elles ont été rendues dans un quasi même temps, selon la même méthode et selon le même laboratoire. Dans tous les cas, ce sont des charbons qui ont été datés, tous issus d'une couche/niveau en particulier. Cela donne donc une unique date par couche. Mais plusieurs éléments sont à relever : d'une part, la forte contemporanéité des trois dates de la grotte des Treilles, et d'autre part, le caractère récent de la date de Sargel niveau IX alors que celui-ci présente des éléments chasséens récents et des éléments du Treilles ancien (Fig. 156).

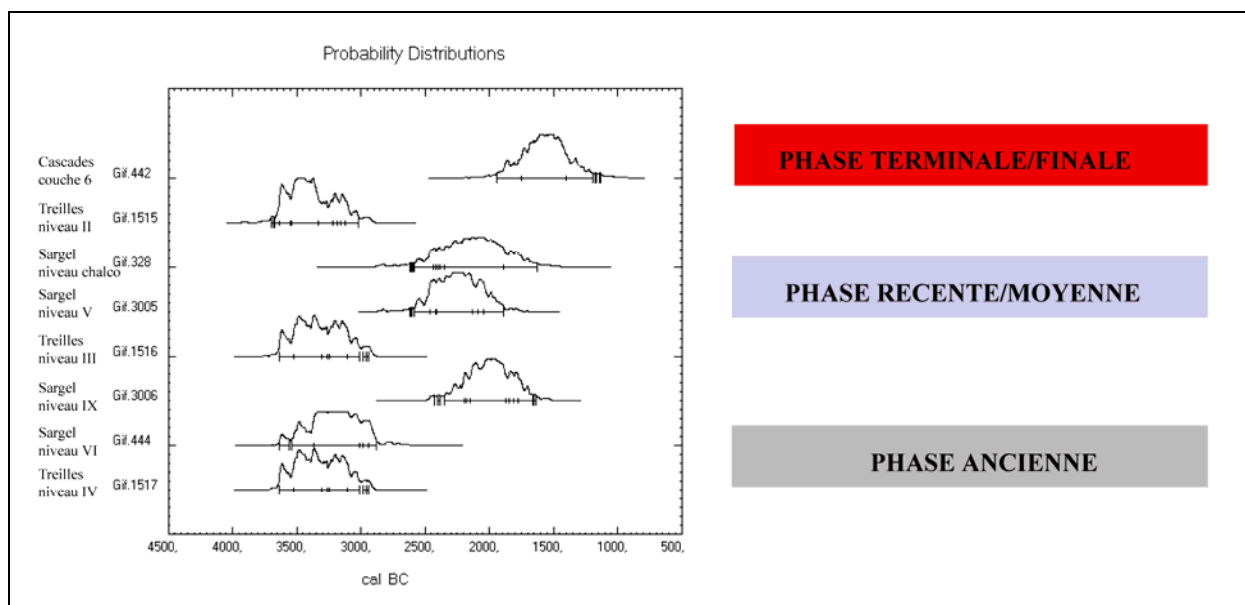


Figure 156 : Projection des dates radiocarbone des sites des Treilles, de Sargel I et des Cascades I en correspondance avec les phases internes définies à partir de ces sites (logiciel de calibration Calib 6.0.1 ; cf. Costantini, 1984).

Plus récemment, de nouvelles découvertes ont permis d'effectuer des dates sur des assemblages archéologiques du groupe des Treilles. Pour exemple, nous présentons ici 11 dates correspondant à 6 sites différents (Fig. 157). Il n'existe qu'une date par niveau ou couche, toutes obtenues à partir de prélèvements de charbon ou de prélèvements d'ossements. On y observe une correspondance de dates entre -3550 BC et -2800 BC (7 dates sur 11) et une fourchette de datation plus étendue entre -2800 BC à -1800 BC.

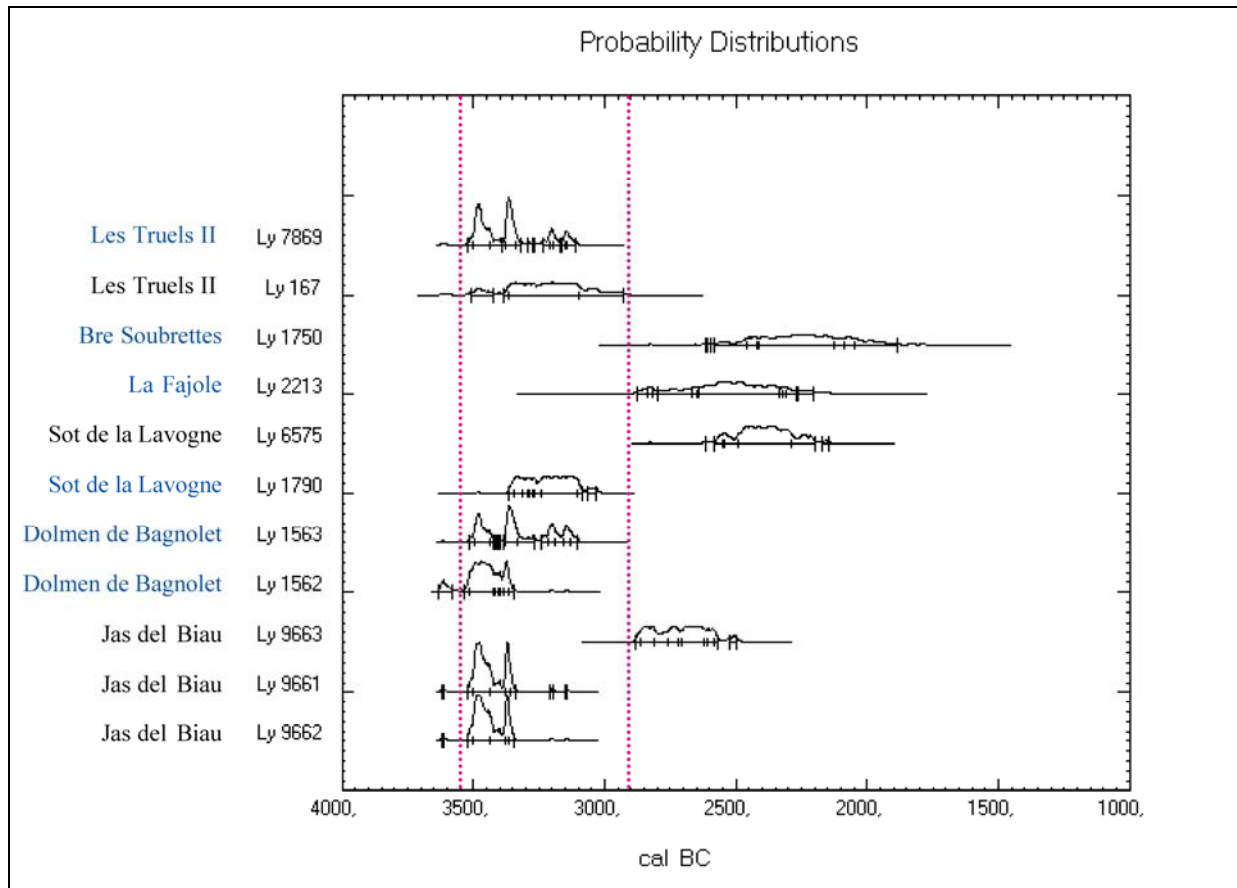


Figure 157 : Projection des dates radiocarbone des sites des Treilles, de Sargel I et des Cascades I en correspondance avec les phases internes définies à partir de ces sites (en bleu, sur ossement et en noir, sur charbon ; logiciel de calibration Calib 6.0.1 ; cf. [Avant de nous pencher sur les productions d'armatures, il convient de retenir que :](http://www.archeometrie.mom.fr/banadora/(17/04/2007))).</p>
</div>
<div data-bbox=)

- la phase terminale/finale du groupe des Treilles s'appuie sur un ensemble matériel bien identifiable et que cette phase est véritablement efficiente dans la lecture chronologique : en effet, des modifications tangibles nous permettent de l'isoler des phases précédentes (Costantini, 1999). Elle est à transposer à ce que J. Arnal a défini comme le Rodézien ;
- que les phases antérieures sont plus difficilement appréhendables ;
- et que la transition entre le Chasséen récent et le Treilles ancien est très floue puisque certaines céramiques se retrouvent parfois classifiées dans l'un ou dans l'autre suivant le cas de figure. G. Costantini notait déjà la pénurie de critères distinctifs pour identifier cette phase dans des ensembles stratigraphiques complexes. Le Treilles ancien va même être envisagé comme une phase de transition avec le Treilles moyen/récent. Ce dernier constituant alors une pleine phase de Treilles (Boutin, 1999).

Ces deux derniers points ne font que souligner le manque informatif au niveau de fouilles récentes car même si ces dernières années des opérations ont été menées sur des habitats de plein-air, ces derniers ne fournissent pas de stratigraphies déclinant des occupations sur plusieurs phases.

Les pointes « aveyronnaises » trouvent fort heureusement leur positionnement dans la phase finale de ce groupe des Treilles. Cette phase étant d'ors-et-déjà bien individualisable à partir des ensembles existants, nous pouvons ainsi envisager une étude cohérente de ces armatures (Crubézy *et al.*, 2006). Toutefois, un seul site permet d'avoir un quantitatif assez important et représentatif : l'assemblage sépulcral de la grotte des Cascades I de plus de 200 pièces (Costantini, 1965). Des études antérieures basées sur d'autres ensembles, traitant en partie de ces pointes, montrent combien il est délicat de s'appuyer sur des ensembles de faibles effectifs, tant d'un point de vue du traitement typologique que du point de vue de la lecture technique. En effet, la faiblesse quantitative entraînant le peu de qualification de données propres à ces pointes, le recours à des données technologiques d'autres types de productions devient le biais d'étude : pour exemple, H. T. Simanjuntak s'appuie sur les travaux de J. Tixier sur les flèches sahariennes pour rechercher des « coups de burins » aménageant la pointe (Simanjuntak, 1998, p. 93). Cependant, bien que certainement quantitativement et qualitativement représentative, l'étude menée par nos soins ne peut recouvrir l'intégralité de la chaîne opératoire de fabrication puisqu'à ce jour, aucun site ne permet d'appréhender l'intégralité de celle-ci. Nous renseignons donc une partie des séquences notamment celles contribuant à la mise en place du facteur excentrique que constitue la denticulation latérale du limbe.

4.1.1.2.1. Des matières premières locales aux implications mécaniques médiocres.

La matière première employée pour la fabrication des pointes « aveyronnaises » est très majoritairement de la chaille. Cette matière, de formation sédimentaire du Secondaire initialement marine (calcaire), est essentiellement accessible dans des ensembles secondaires de remobilisation (Raoult et Foucault, 1988). Dans les quelques cas de préservation de la formation initiale, il n'existe pas de limite franche entre le nodule de chaille et la matrice calcaire de formation (*Ibid*). Les ensembles secondaires de remobilisation sont conséquents à un phénomène de décarbonatation totale des roches calcaires, sur de très longues durées, avec une accumulation sur place des fractions silicatées insolubles et des oxyhydroxydes de fer

(Bruxelles, 2001). Trois types de néo-formations sédimentaires s'en développent : autochtone (passage du calcaire à chaille à l'argile à chaille avec une conservation lithostratigraphique (banc de chaille préservé)), parautochtone (soutirage secondaire de la couverture d'altération) et allochtone (argiles à chailles résiduelles intégrées dans des dépôts de pente). La résultante de ces phénomènes d'altérations se singularise pour le matériau par :

- une forte imprégnation des oxydes ferreux générant différentes teintes (blanc/crème (teinte primaire), beige, rosé, rouge, brun et violet (Baize, 2004)), avec des variables colorimétriques fortes au sein d'un même ensemble de néo-formation (Bruxelles, 2004) ;
- et une décarbonatation (appelée familièrement « décalcification ») qui mène à une forte porosité de la matière, des vides ou trous de dissolution, un aspect caverneux, des points d'oxydes rouges et noirs (Raoult et Foucault, 1988 ; Bruxelles, 2001 ; et Vatan, 1967).



Figure 158 : Chaille des Grands-Causses (à droite avec plages calcédonieuses)
(Site des Cascades I ; focale binoculaire x 25 ; clichés Dias-Meirinho et Vaquer, modifiés).

Les nodules de chaille, issus donc de formation primaire marine, présentent ainsi au sein de leur matrice des débris de bryozoaires et d'échinodermes (spicules principalement). De structure oolithique, on y retrouve du quartz détritique, des plages calcédonieuses

dispersées et aléatoires, parfois des intraclastes, et une irrégularité de silicification (Fig. 158). La structure de la matrice est donc généralement hétérogène avec un caractère plus ou moins opaque. Brute, cette matière est ainsi particulièrement ingrate à la taille. Les blocs, de forme ovoïde, oscillent en taille entre 1 à 30 centimètres de diamètre mais la taille dominante dans les formations se situe entre 10 et 15 centimètres (Bruxelles, 2001). La possibilité de produire de grandes pièces sur cette matière est donc sensiblement restreinte.

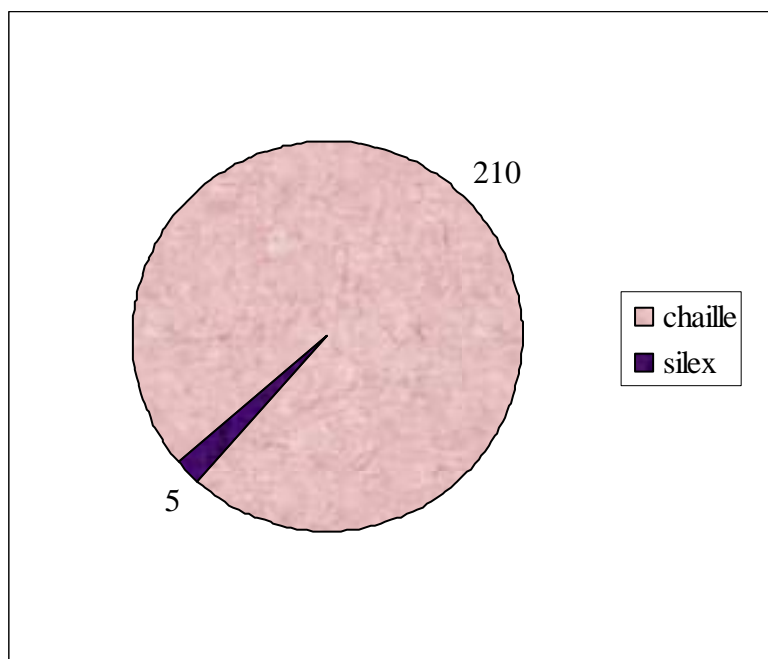
La répartition géographique des points d’approvisionnement de cette matière est vaste, en différentes localisations (ponctuelles ou plus étendues), et se retrouve entre la Lozère, l’Aveyron et les marges du Tarn principalement dans la partie des Grands Causses (Bruxelles *et al.*, 2007). Cette matière première est donc disponible en différents points sur ce vaste espace. Elle constitue donc un véritable approvisionnement local.

	Silex	Chailles locales
Treilles I	40% (2)	80% (8)
Collection Prunières (18 sites)	14,5% (65)	85,5% (11)

Tableau 54 : Distribution des matières premières employées pour la fabrication des pointes « aveyronnaises » pour le site des Treilles I et pour la collection Prunières.
(données recueillies *in* Balsan et Costantini, 1972 et Simanjuntak, 1998).

Le taux d’utilisation de la chaille est très important pour les pointes « aveyronnaises ». En comparant l’ensemble de la collection Prunières, le site des Treilles et le site des Cascades, nous voyons bien que, même pour des faibles effectifs, la chaille est la matière principalement sollicitée (Tabl.54). Pour un nombre total de pièces concernées de 301 pointes, elle recouvre ainsi pour plus de 87,7 % des matériaux transformés. Le site des Cascades I n’a que 2,4 % de pièces en silex soit 5 pointes au total : 1 en silex indéterminé, 2 en silex indéterminé du Tertiaire, 1 en silex du Thanétien de la Montagne Noire et du Minervois (détermination J. Vaquer) et 1 en silex « Bédoulien » (Graph. 48 ; Fig. 159). Ce dernier type se rapproche du Barrémo-Bédoulien du Narbonnais (Grégoire *et al.*, 2010). Ainsi, un axe sud se dessine pour les silex identifiés et utilisés pour obtenir des pointes « aveyronnaises ». Cet axe peut se confondre avec celui tracé par la provenance des coquillages transformés en objets de parure (Costantini, 1965) : 1 cérithie (*cerithium vulgatum*), 1 pétoncle (*mimachlamys varia*) et

1 cardium, tous trois de provenance méditerranéenne. Une centaine de kilomètres séparent donc les gîtes potentiels du lieu de dépôt final.



Graphique 48 : Répartition des matières premières utilisées pour la fabrication des pointes « aveyronnaises » du site des Cascades I (N = 215).

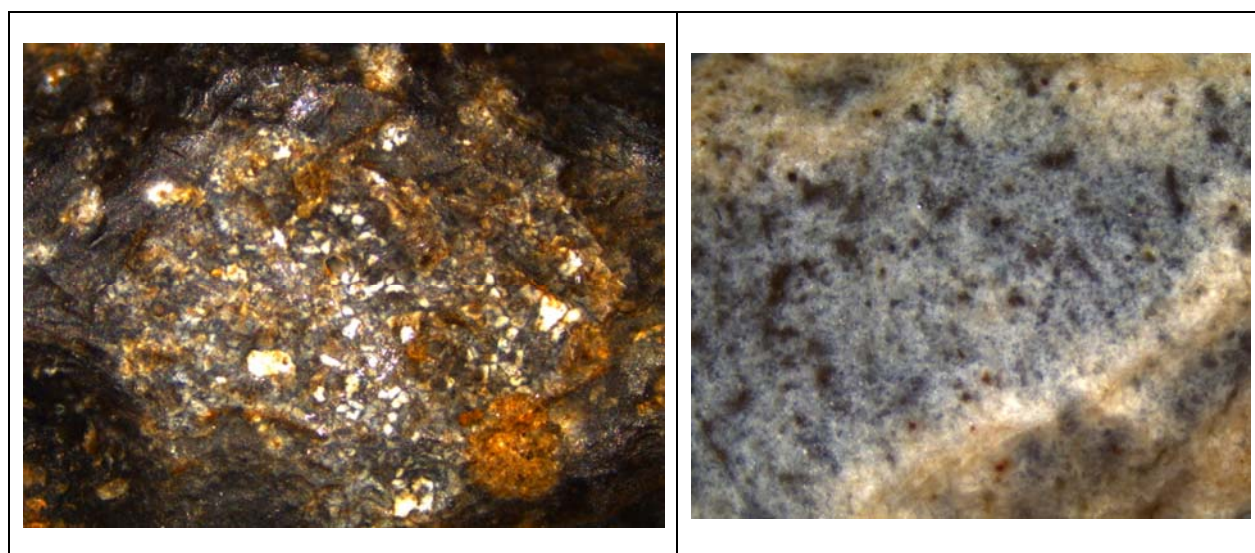


Figure 159 : Silex utilisés pour les pointes « aveyronnaises » du site des Cascades I.
A gauche : Thanétien de la Montagne noire et du Minervois ; à droite : Barrémo-Bédoulien du Narbonnais
(Site des Cascades I ; focale binoculaire x 20 ; clichés Vaquer, modifiés).

4.1.1.2.2. Un traitement de la matière ? Des supports particuliers ? Des préformes ?

Nous venons d'observer l'utilisation d'un matériau très imparfait à la taille. Même s'il se trouve des nodules plus endurés et donc apportant plus de réponse à une bonne fracturation lors de la taille, de manière générale, les blocs proposent une matière s'écrasant sous le coup d'un choc. Celle-ci réagit à l'instar d'un calcaire en devenant plus ou moins pulvérulente. La nécessité de tester chaque bloc est donc importante. Pourtant, une solution peut se trouver dans un traitement préliminaire à la taille. Elle permet d'éviter de tester chaque bloc et permet aussi de pouvoir travailler même des blocs particulièrement atteints par cette manifestation. Ce traitement préliminaire est par ailleurs utilisé dans le sous-système lithique : il s'agit de la chauffe des supports ou des blocs en vue d'améliorer la qualité et d'apporter une bonne fluidité à la propagation des ondes de choc. Ici, il ne serait pas question d'améliorer la matière mais d'en modifier véritablement la réponse à l'action de taille et ainsi de permettre de l'investir dans un champ de production. Sans ce type de transformation, toute tentative d'enlèvement se transforme inmanquablement en incident voire n'a aucun résultat si ce n'est une surface d'écrasement. Ce type de comportement est donc parfaitement envisageable surtout au vu de la grande sollicitation de cette matière. Mais nous restons ici dans le domaine hypothétique car, comme nous le faisons remarquer précédemment, la chaille est prélevée dans des ensembles secondaires dont les stigmates rentrent très fortement en interface avec les critères distinctifs à l'œil de l'usage d'une transformation thermique¹³⁰ : accentuation de points d'oxydes ferreux, coloration rosé, rouge à violet ... Il reste deux issues pour aborder cette utilisation et l'argumenter plus largement : la première est de développer des analyses physico-chimiques sur les pointes archéologiques mais nous verrons dans le troisième chapitre que cela est totalement biaisé par certaines de nos observations ; et la seconde est de mettre en œuvre une dynamique expérimentale avec prélèvement sur gîtes et transformation thermique régulée pour créer un référentiel d'observation et de discussion sur la question. Cette démarche est actuellement en cours d'élaboration¹³¹.

¹³⁰ Le critère de l'opposition « surface mate/surface brillante » n'a aucune validité dans le cadre de ce type de matériau. Il ne peut être efficient (et sous certaines conditions comme nous l'avons évoqué lors de la présentation de l'étude des pointes à pédoncule et ailerons « classiques ») que sur des matières connaissant une vraie silicification.

¹³¹ En collaboration avec L. Bruxelles et J. Vaquer.

Bien qu'il faille garder en mémoire cette hypothèse de transformation thermique du matériau, un second questionnement intervient pour ces productions d'armatures : quels vont être les supports produits pour les fabriquer ? Avons-nous la mise en place d'une production spécifique ? Ou une simple adaptation à des supports malaisément obtenus ?

Lors de l'étude des pointes de la grotte des Cascades I, nous avons observé la présence de talons préservés de toute retouche (sur 22 pièces). Positionnés systématiquement en extrémité pédonculaire, ils se présentent toujours lisses mais parfois punctiformes (Fig. 160, pièce C). Ils attestent de la production de supports allongés et de leur usage pour la fabrication de ces pointes. Toutefois, toutes les pointes étudiées n'ont pas de tels éléments techniques. Dans ce cas, la transformation du support a un taux très important : la quasi-intégralité des surfaces est investie par des enlèvements de retouche. Nous engageons comme hypothèse l'usage de préformes. Par l'observation de pièces bifaciales foliacées comparée aux pointes finies d'un même site, à l'exemple des vestiges du site de Maluserne (La Bastide-Pradines, Aveyron), nous reconnaissons des pièces foliacées répondant entièrement aux besoins morpho-dimensionnels d'une préforme pour ce type de pointe (Fig. 161).

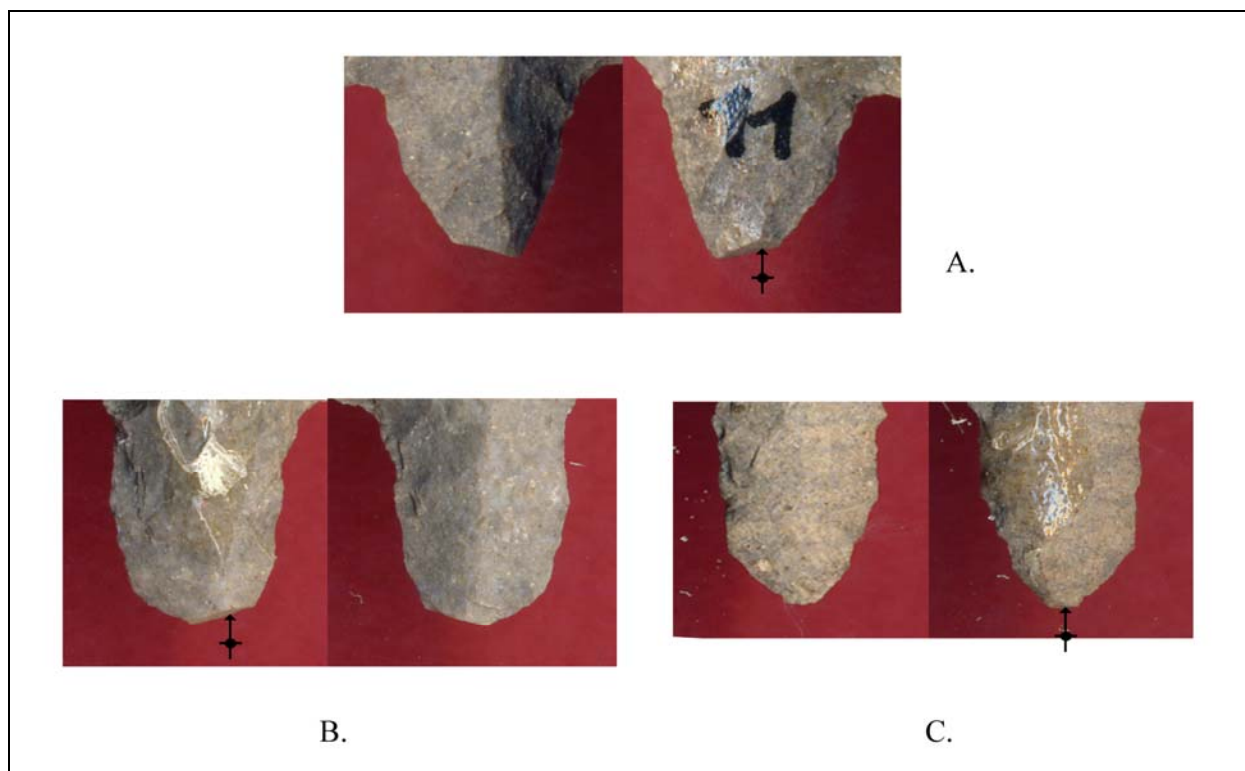


Figure 160 : Exemples de pointes « aveyronnaises » du site des Cascades I dont le talon du support est préservé (clichés Dias-Meirinho).

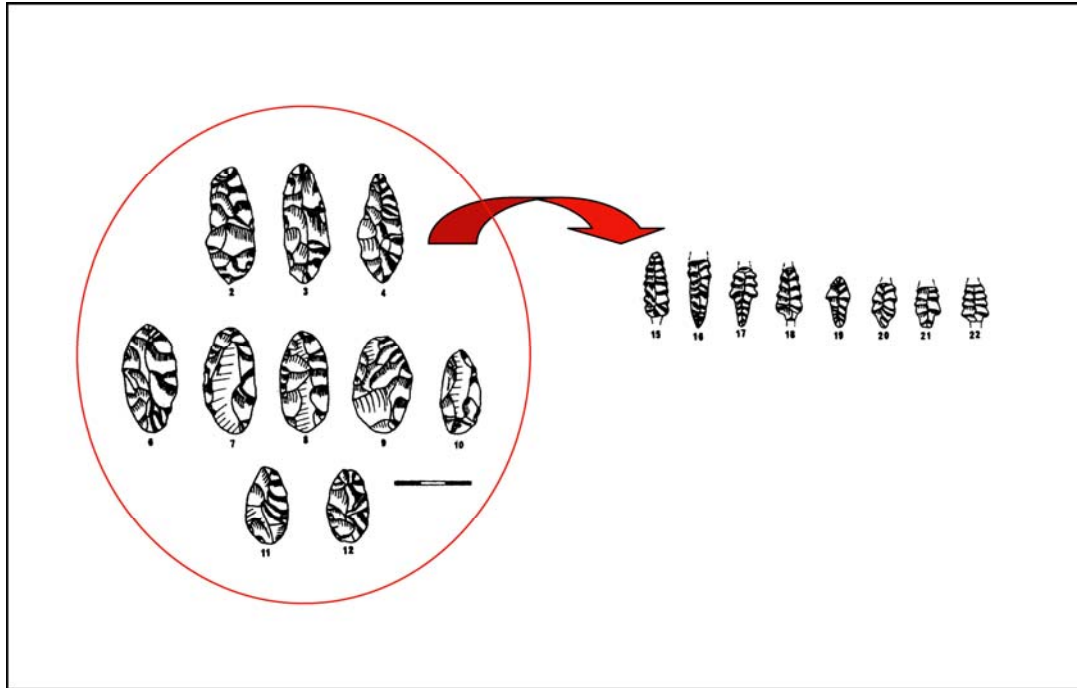
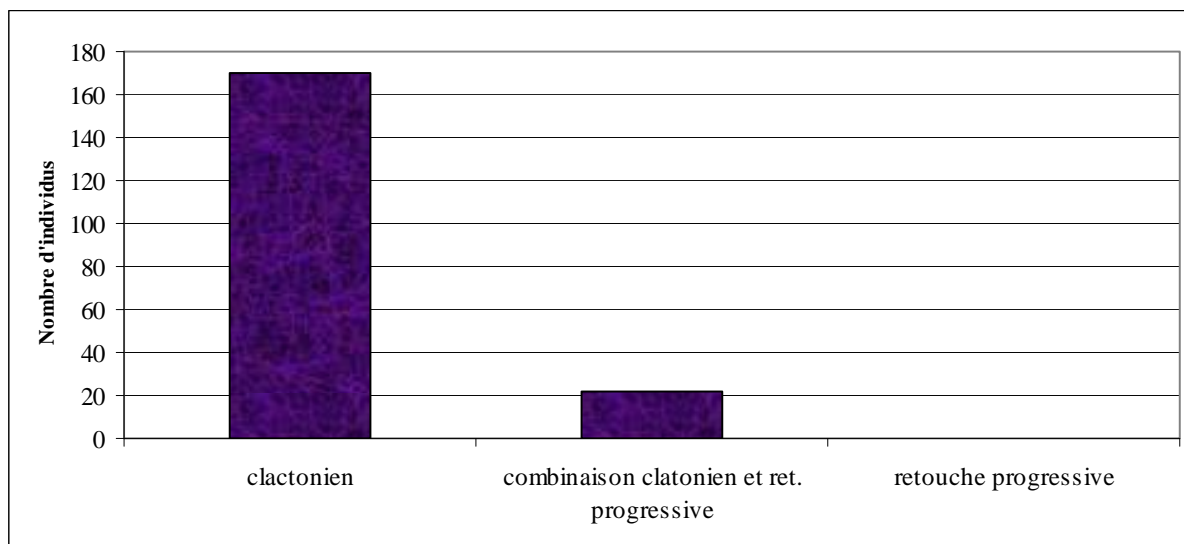


Figure 161 : Pièces bifaciales foliacées comparées aux pointes « aveyronnaises » finies du site de Maluserne, La Bastide-Pradines, Aveyron (*in* Costantini, 1984, modifiés).

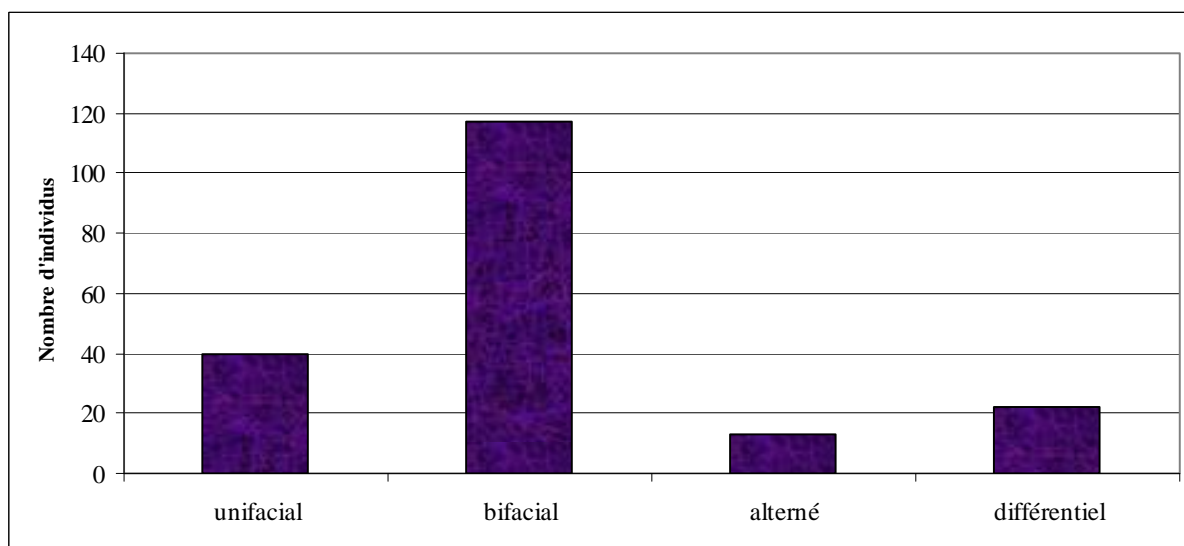
4.1.1.2.3. L'appréciation des dernières séquences de la fabrication : le dégagement des proéminences et la denticulation du limbe.

Quelque soit la pièce sur laquelle va être pratiquée le dégagement du pédoncule et des proéminences latérales, support allongé ou véritable préforme, cette séquence répondra aux mêmes exigences techniques. Toutefois, compte tenu de la qualité très hétérogène et du grain très prononcé de la chaille, certains procédés seront peu utilisés ou totalement ignorés. L'encoche clactonien est le procédé en usage : soit sans nécessité de reprise (170 pointes concernées) ou soit réclamant une retouche de complément (une vingtaine d'exemplaires). Il n'a pas été observé une seule fois d'encoche usant de la retouche progressive (Graph. 49). Même lorsqu'il s'agit d'un silex qui est exploité, comme dans l'exemple d'une lamelle en silex Barrémo-Bédoulien, ce procédé et sa combinaison restent privilégiés.

Ce dégagement s'opère principalement bifacialement, mais un nombre quasi égal de pointes montre une conduite différente : soit une application unifaciale, soit alternée, ou soit un traitement différentiel des ailerons d'une même pièce (Graph. 50).



Graphique 49 : Distribution de l'usage des différents procédés de dégagement du pédoncule et des proéminences pour les pointes « aveyronnaises » des Cascades I.



Graphique 50 : Distribution des traitements en usage lors de la séquence de dégagement pédoncule/ailerons pour les pointes des Cascades I.

Cette variabilité observée conduit à reconnaître un certain niveau d'adaptation dans la conduite des procédés. Face à un encochage clactonien avorté, la reprise par une retouche partielle est la solution pour bien opérer le dégagement. De même, la gestion des surfaces et des volumes impose parfois de traiter différemment les dégagements (pièce plus épaisse sur un de ses cotés, un enlèvement antérieur peu propice à l'apposition d'un point de

compression, un réfléchissement de l'encoche clactonien, ...), d'où la diversité des types de traitements encore en usage (alterné et différentiel notamment).

Si la diversité nous semble donc peu surprenante au regard des événements techniques en présence lors de ce dégagement, nous pouvons nous interroger sur la séquence qui va mettre en place la spécificité même de cette pointe : la denticulation latérale.

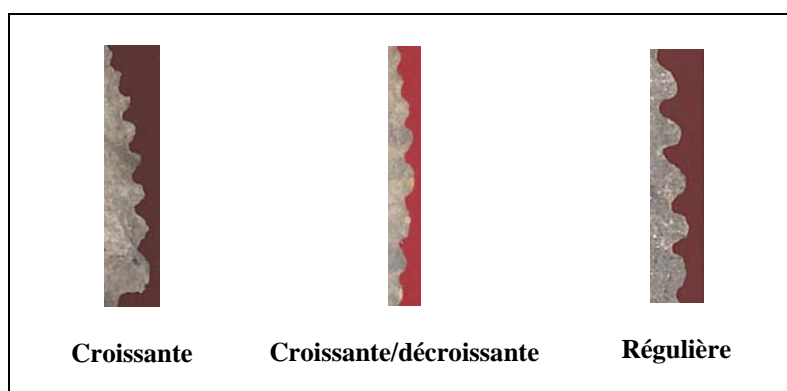
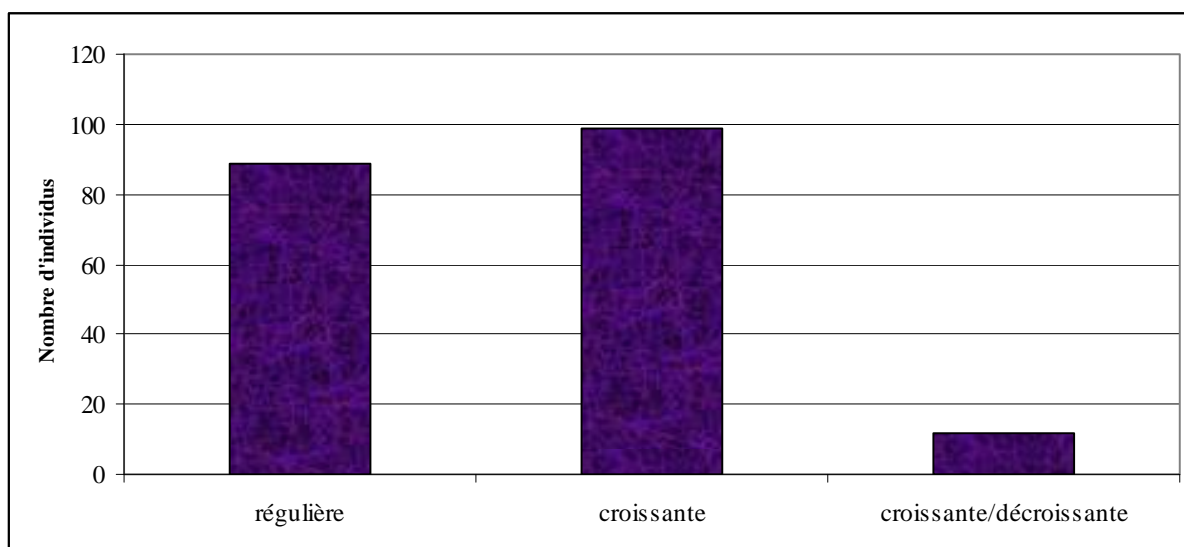


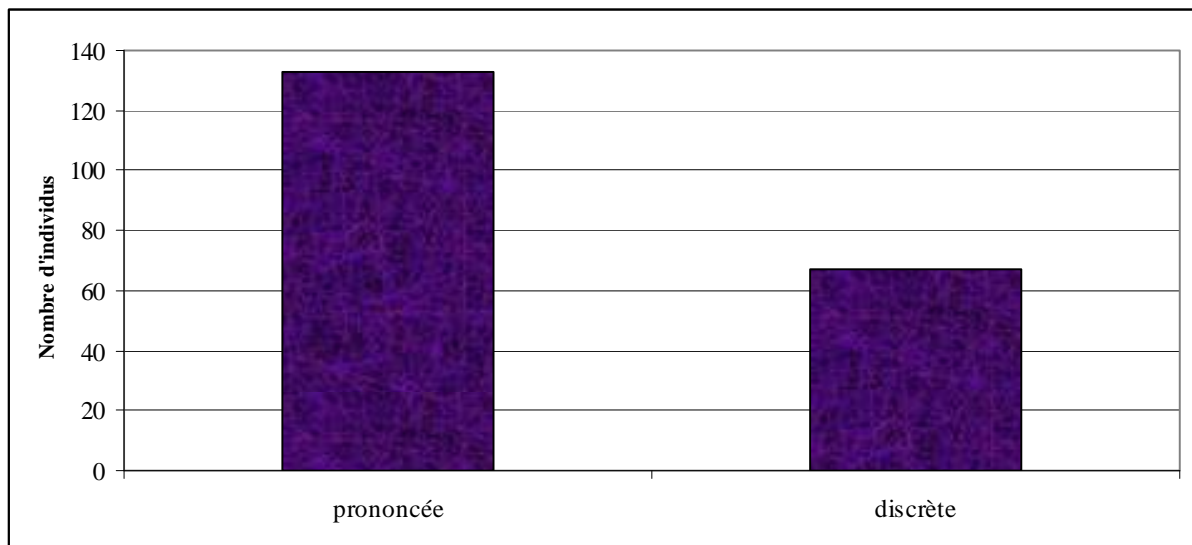
Figure 162 : Types de denticulation latérale observés pour les pointes des Cascades I.



Graphique 51 : Distribution des types de denticulation des pointes des Cascades I.

Nous avons observé l'existence de trois types de denticulation : une denticulation croissante où les dents vont en s'accroissant en directement de la base du limbe, une

denticulation croissante/décroissante où les dents les plus importantes se situent en zone mésiale du bord du limbe, et une denticulation régulière (Fig. 162). La distribution des types de denticulation montre une préférence pour la denticulation croissante et la denticulation régulière (Graph. 51). La denticulation croissante/décroissante est plutôt anecdotique dans l'assemblage de ce site.



Graphique 52 : Caractéristiques de la denticulation des pointes des Cascades I.

La denticulation peut se singulariser aussi par son aspect plus ou moins prononcé. Par un espace plus important entre les dents ou une insertion de la compression plus importante vers l'intérieur du limbe, l'effet denticulé est plus marqué (moyenne de 3 millimètres entre les dents par exemple). Au contraire, un rapprochement des points de compression et une faible application de ceux-ci rend la denticulation plus discrète. L'ensemble des Cascades I présente deux fois plus de denticulations prononcées que de denticulations plus discrètes (Graph. 52). Toutefois, le nombre de ces dernières montre bien que cette caractéristique est voulue et qu'elle n'appartient pas à une situation anecdotique au sein de la production de ces armatures. Le fait de rajouter une denticulation au limbe coûte peu dans l'investissement technique et temporel développé pour ces productions. Ceci ne constitue pas un acte technique particulièrement délicat ou difficile. L'hétérogénéité de la chaille et le fort grain de la matière peuvent avoir été des éléments déclencheurs de cette originalité : il n'est pas aisé de parvenir à obtenir des bords très réguliers sur de petites pièces dans une matière de structure

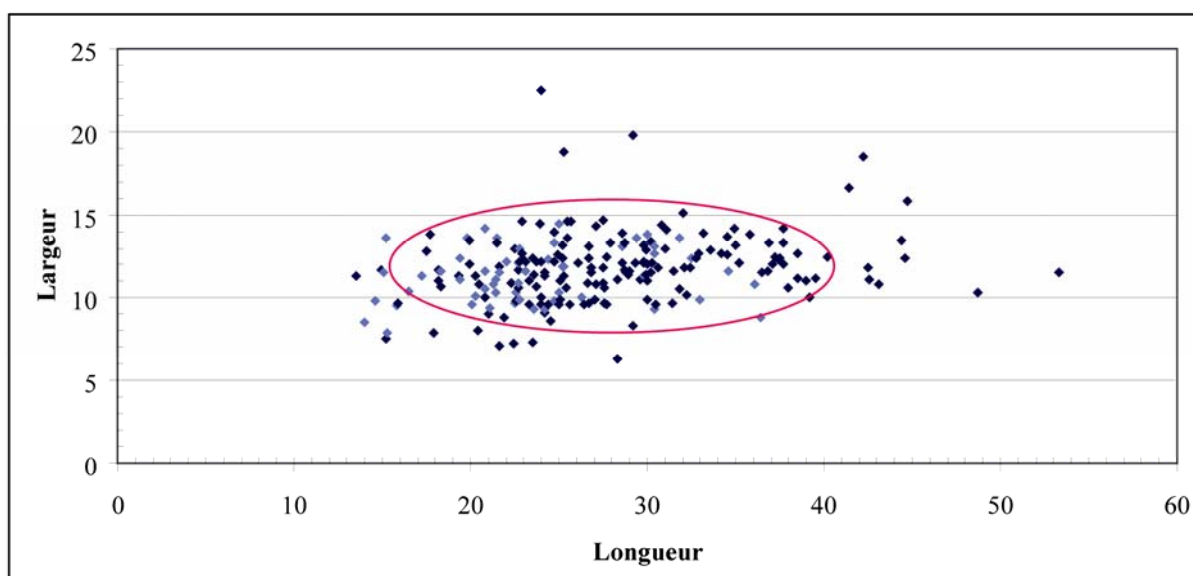
irrégulière, la propagation des ondes de détachement pouvant fort bien s'avorter très rapidement. La denticulation permet de dépasser très largement ce type de contrainte.

La production des pointes « aveyronnaises » présente des éléments variables et en a introduite de nouvelles par l'ajout d'une denticulation sur les bords du limbe. Comment se retranscrit cette variabilité sur la morphologie des produits finis ?

4.1.1.2.4. Les caractéristiques morphologiques des pointes « aveyronnaises »

✎ *Les caractéristiques dimensionnelles.*

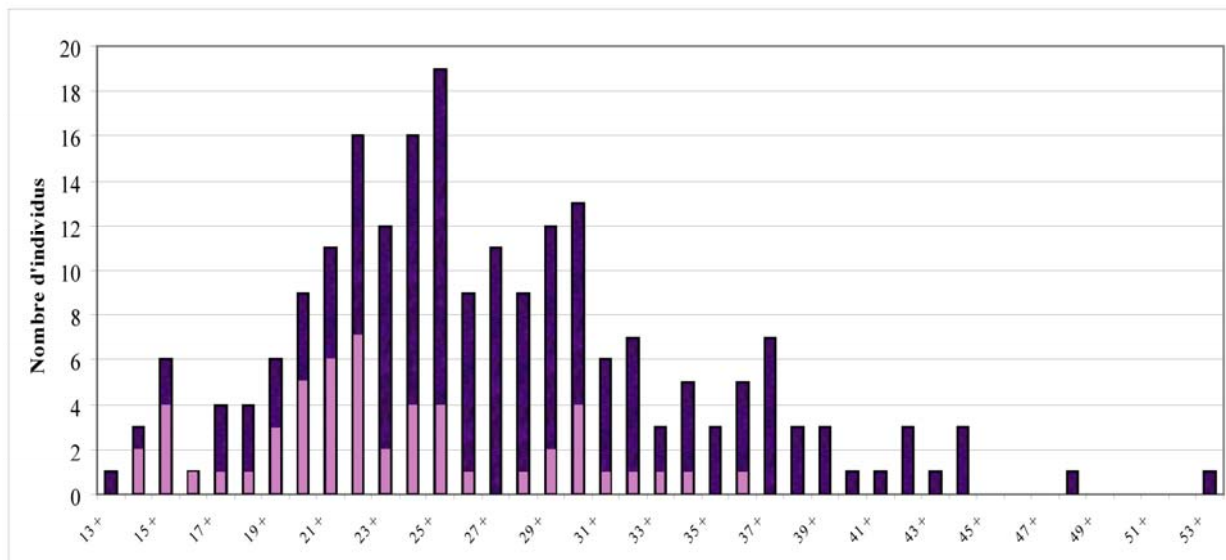
En projetant les dimensions de longueur et de largeur des pointes de ce site, nous constatons un ensemble très homogène dans les rapports entretenus entre elles (Graph. 53), situé entre 7 et 15 millimètres de large et 15 et 40 millimètres de long.



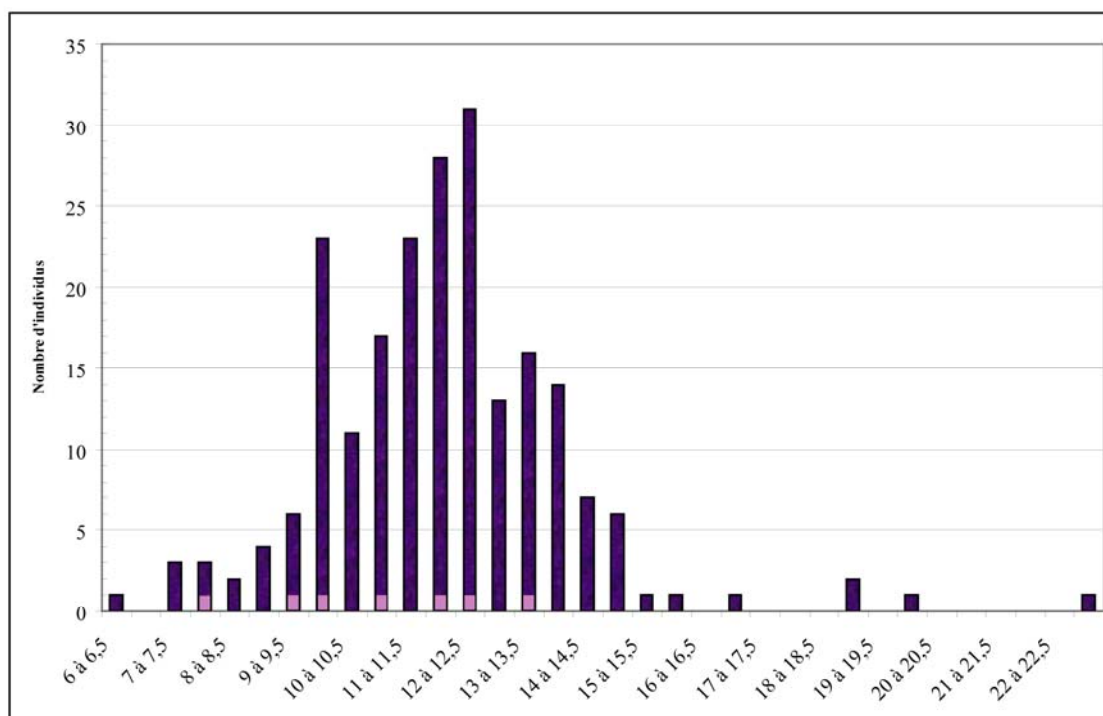
Graphique 53 : Rapports longueur/largeur des pointes des Cascades I
(en clair, pièces fragmentées).

Plus précisément sur la question des longueurs, la répartition se distribue entre 13 et 53 millimètres, soit une étendue de 40 millimètres (Graph. 54). La moyenne se situe à 27,3 millimètres, et, le plus gros ensemble des pointes se regroupent entre 17 et 35 millimètres. La

dispersion est donc assez étendue ; la longueur ne peut être considérée comme étant un critère sur lequel il se porte une rationalisation.



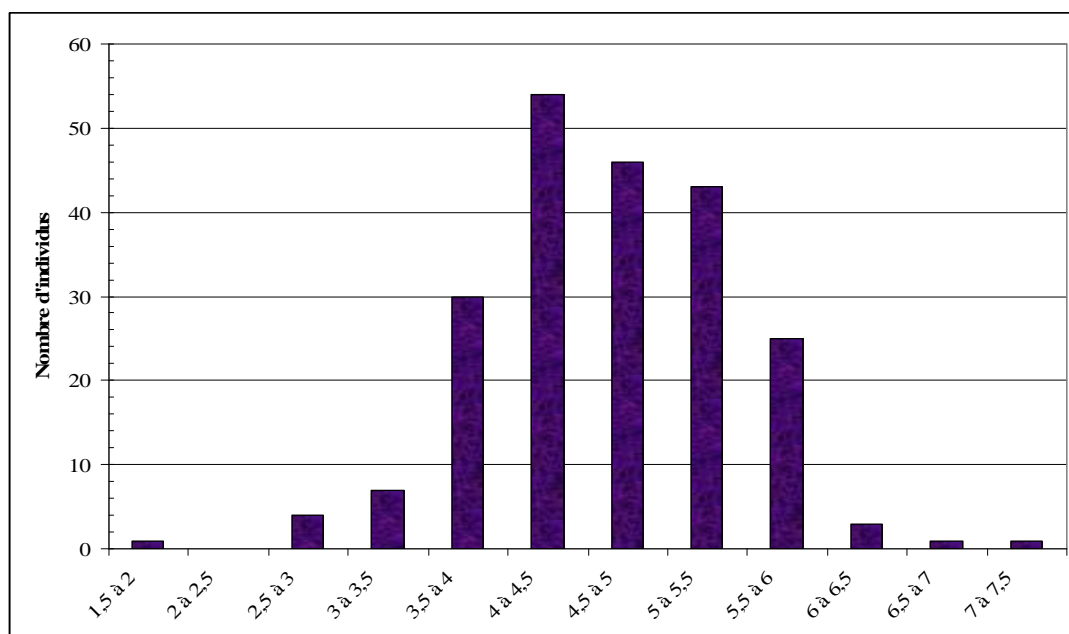
Graphique 54 : Répartition des longueurs en millimètres des pointes des Cascades I (en clair, pièces fragmentées).



Graphique 55 : Répartition des largeurs des pointes des Cascades I (en clair, pièces fragmentées dans la largeur).

Les largeurs des pointes se distribuent entre deux ensembles : le premier entre 9,5 et 10 millimètres et le second entre 10,5 et 12,5 millimètres (Graph. 55). De manière générale, on peut donc considérer que ce sont des pièces plutôt étroites. Il s’observe cependant un élargement inférieur et supérieur à ces deux ensembles, avec notamment des pointes particulièrement larges (près de 23 millimètres).

Concernant les épaisseurs des pointes, il s’observe une limite inférieure (3,5 à 4 mm) et une limite supérieure (5,5 à 6 mm). La majeure partie des pointes connaissent une épaisseur comprise entre 4 et 5,5 millimètres (Graph. 56).



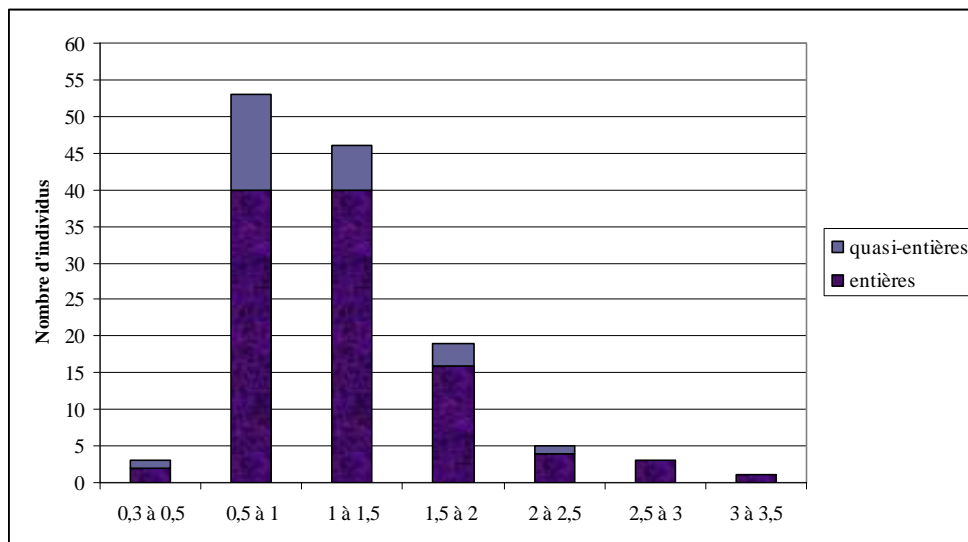
Graphique 56 : Répartition des épaisseurs maximales des pointes des Cascades I (en millimètres).

Globalement, on doit reconnaître que, même si la longueur n’est pas limitative, les caractéristiques de la largeur et de l’épaisseur répondent, elles, à un cadre assez régulé.

✧ *La masse des pointes.*

En traitant à la fois les pièces entières ou quasi-entières, on observe que la masse des pointes « aveyronnaises » est peu importante : la majeure partie de celles-ci se distribue entre 0,5 et 1,5 grammes même si la fourchette totale est part de 0,3 jusqu’à 3,5 grammes (Graph.

57). Elles sont donc très légères ce qui conduit à un faible risque d'avancée du centre de gravité des flèches lorsque ces dernières seront composées avec de telles armatures.

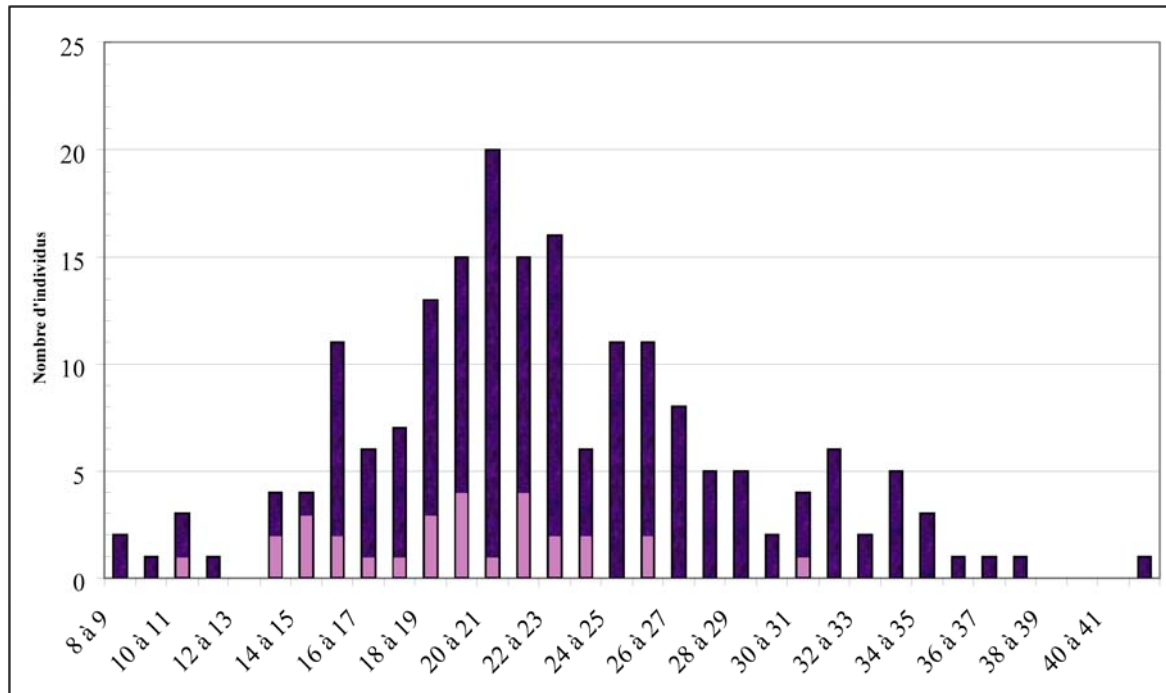


Graphique 57 : Répartition des masses des pointes du site des Cascades I en grammes.

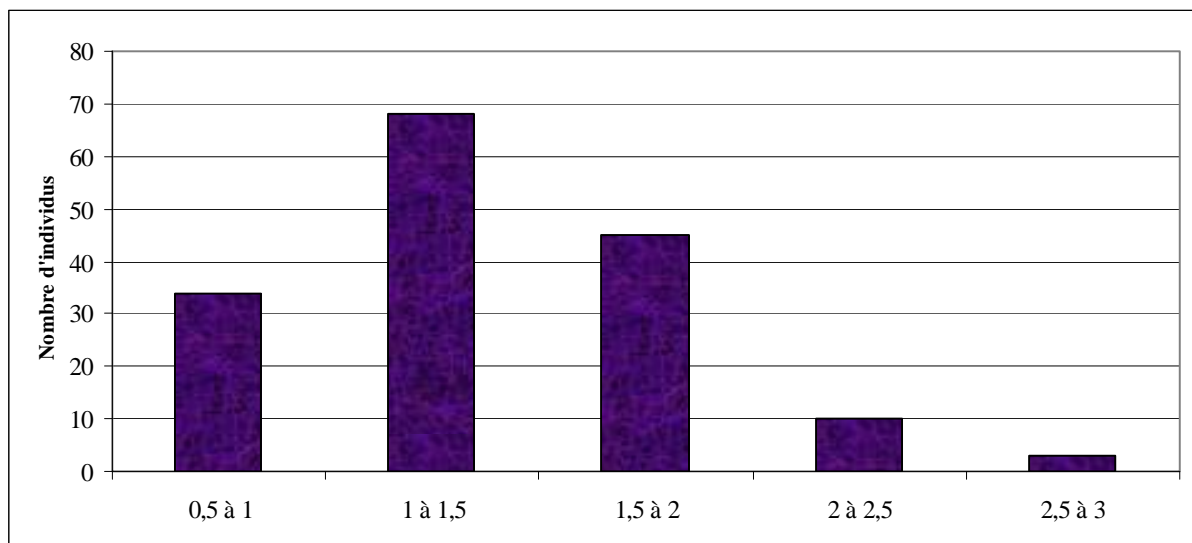
✧ La caractérisation du limbe des pointes.

Les pointes du site des Cascades possèdent des limbes dont la longueur oscille entre 8 et 42 millimètres. L'étendue des longueurs de limbe de cette production est ainsi très importante puisqu'elle recouvre 34 millimètres. La moyenne se situe à 22 millimètres et une fixation claire se positionne entre 18 et 23 millimètres. (Graph. 58).

La superficie des limbes des pointes « aveyronnaises » est très peu importante : les surfaces sont certes comprises entre 0,5 et 3 cm² mais la répartition la plus importante se situe entre 0,5 et 2 cm² (Graph. 59). Les surfaces en pénétration sont donc très faibles et le phénomène de friction en devient minimisé. Comme les surfaces recouvrent différentes morphologies de limbe, ces dernières peuvent compenser le phénomène précité.



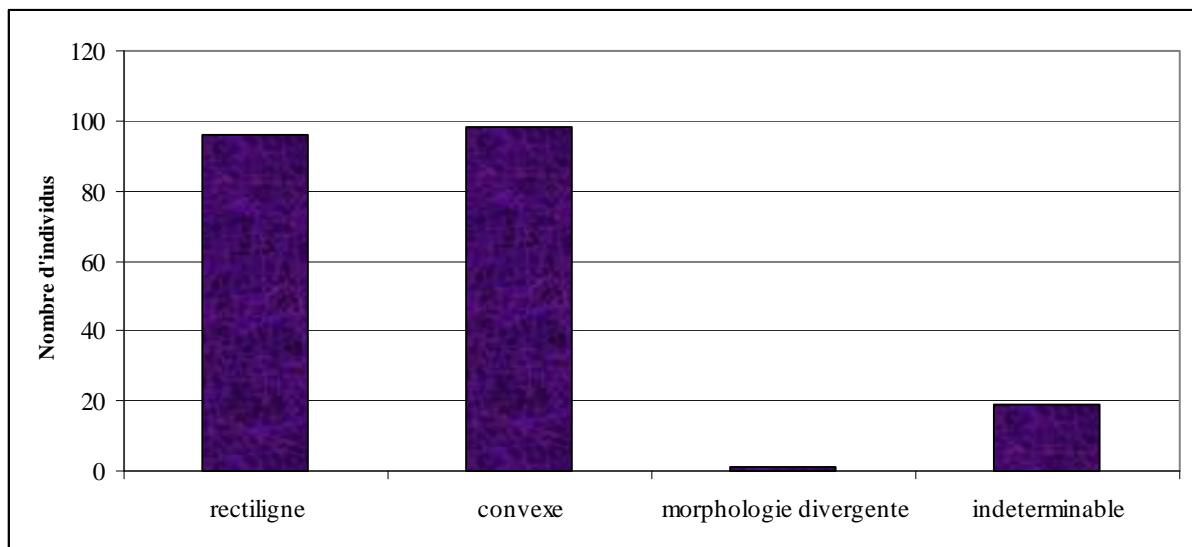
Graphique 58 : Répartition des longueurs du limbe des pointes des Cascades I.
(en clair, pièces fragmentées en partie apicale).



Graphique 59 : Répartition des surfaces du limbe des pointes des Cascades I (en cm²).

La morphologie générale du limbe des pointes est plutôt triangulaire mais elle peut parfois se rapprocher d'une forme losangique. Compte tenu de cette petite marge de différenciation, la caractérisation des bords du limbe semblait plus pertinente pour exprimer

la variabilité observée. Les bords du limbe peuvent être conçu soit rectilignes ou soit convexes (Graph. 60). Ces deux options se distribuent de façon assez identique sur les pièces finies. Des pointes avec une morphologie divergentes existent, tout comme cela avait été décrit pour les productions de pointes « classiques ».

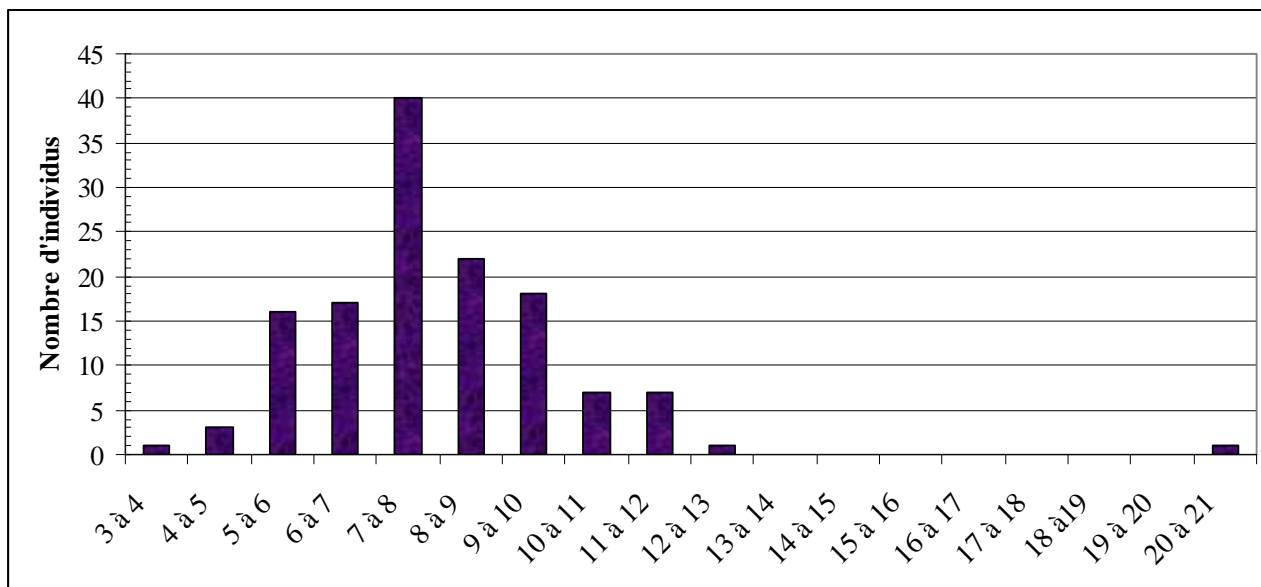


Graphique 60 : Morphologies du limbe des pointes des Cascades I.

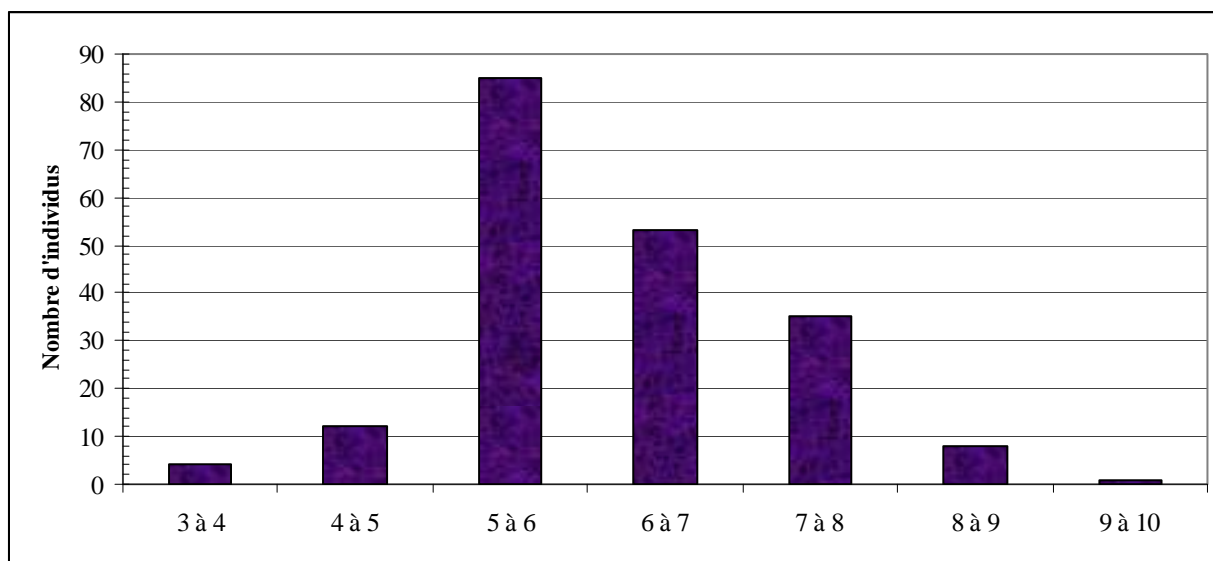
✎ *La caractérisation du pédoncule des pointes.*

Les pointes des Cascades I possèdent un pédoncule dont la longueur est comprise entre 3 et 21 millimètres soit une étendue de 18 millimètres (Graph. 61). La moyenne est de 7,9 millimètres correspondant très clairement au pic quantitatif observable sur le graphique. Les pédoncules sont donc courts, même très courts pour certains. Comme nous le faisons remarquer pour les pointes à pédoncule et ailerons « classiques », un pédoncule court peut être un frein au bon assemblage de la pointe sur la flèche mais qui peut être compensé par une largeur importante. Est-ce le cas pour les pointes des Cascades ?

La projection graphique des largeurs montre qu'elles se situent entre 3 et 10 millimètres. Un regroupement s'observe entre 5 à 8 millimètres. L'étendue est importante puisqu'elle est de l'ordre de 7 millimètres. La moyenne des largeurs se place 6 millimètres. (Graph. 62).

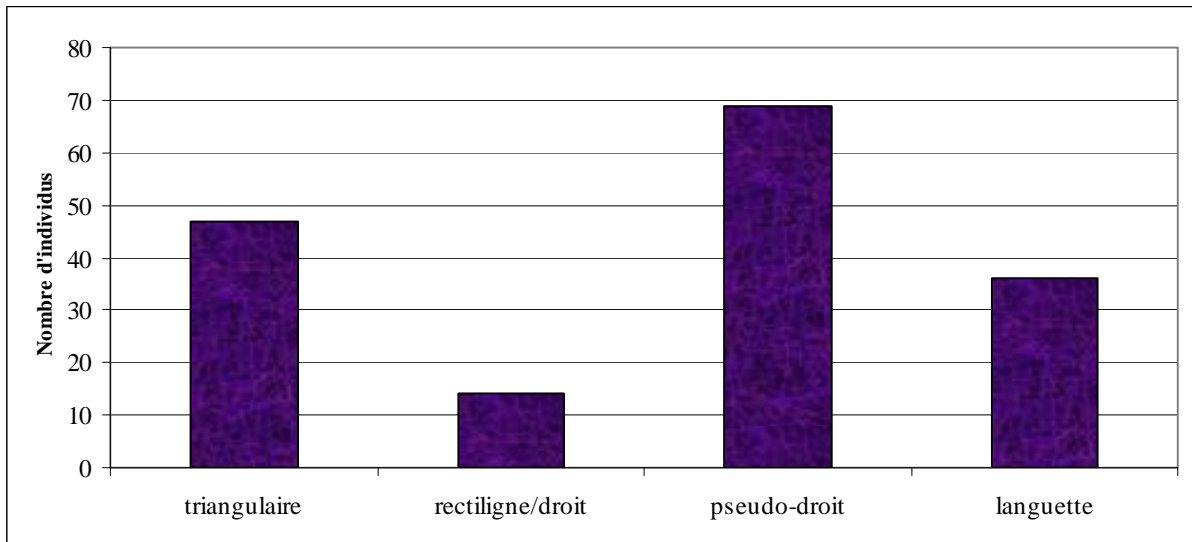


Graphique 61 : Répartition des longueurs du pédoncule des pointes des Cascades I.



Graphique 62 : Répartition des largeurs du pédoncule des pointes des Cascades I (en millimètres).

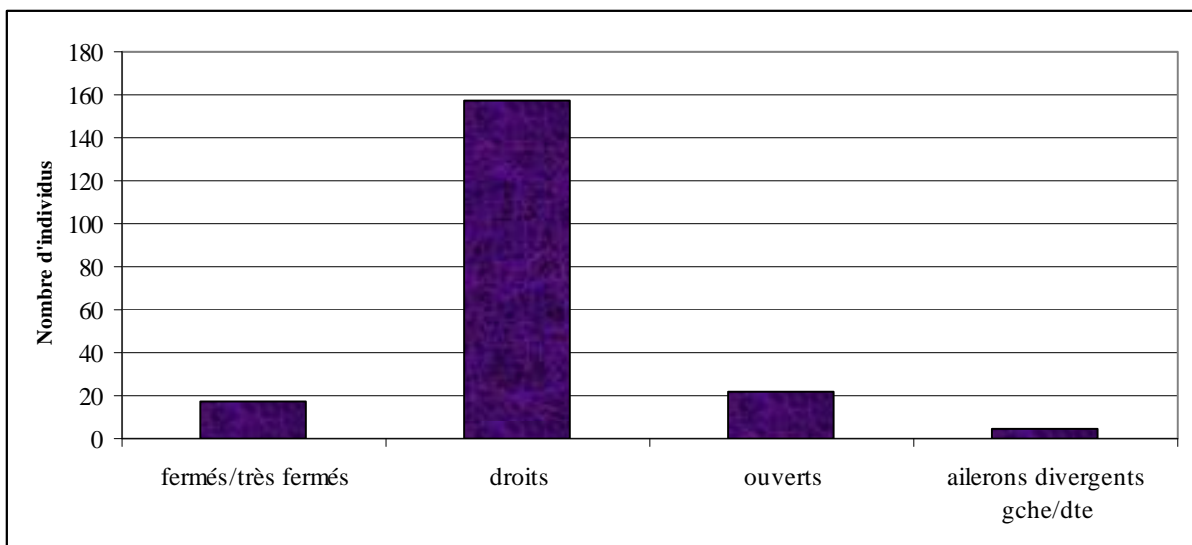
En dehors de ces aspects dimensionnels, plusieurs morphologies de pédoncule ont été identifiées au sein de l'ensemble des pointes. On remarque une nette préférence pour des pédoncules pseudo-droits, avec en second choix les morphologies triangulaires et en languettes (Graph. 63).



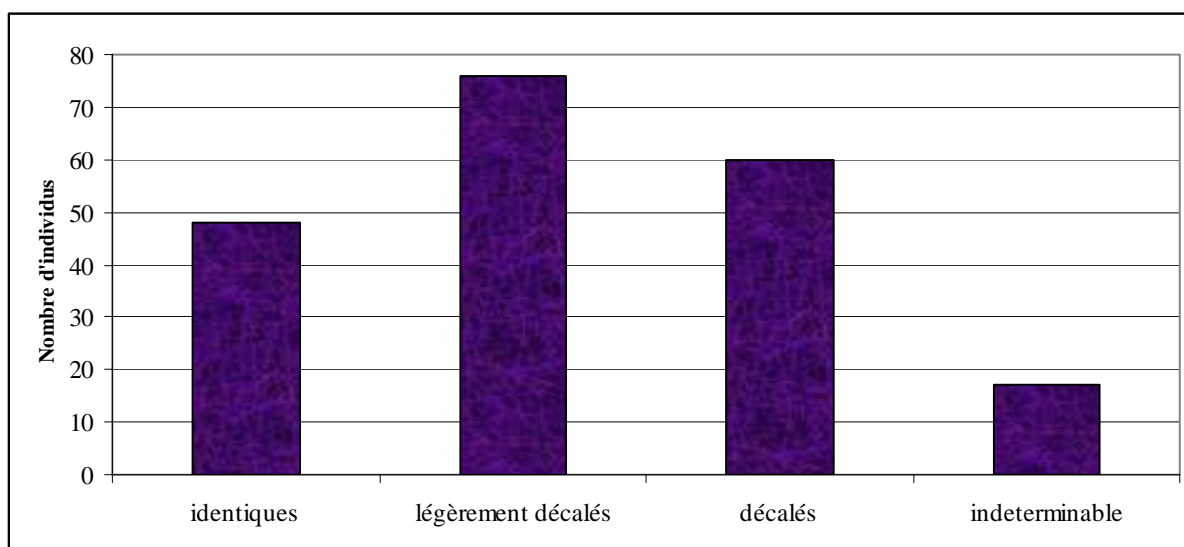
Graphique 63 : Distribution des différentes morphologies de pédoncule identifiées sur les pointes des Cascades I.

✎ *La caractérisation des proéminences des pointes.*

De façon manifeste, les proéminences des pointes « aveyronnaises » sont conçues avec des angulations droites (Graph. 64). De façon très secondaire, des proéminences fermées ou ouvertes sont aménagées. Quelques pièces (moins d'une dizaine) possèdent des proéminences de morphologies différentes.



Graphique 64 : Morphologie des proéminences des pointes des Cascades I.



Graphique 65 : Hauteur des proéminences d'une même pointe pour les armatures des Cascades I.

Pour clore la caractérisation des proéminences, la hauteur de celles-ci sur une même pièce permet de saisir si une attention particulière a été portée lors de l'aménagement. Sur ce point, les pointes des Cascades ont des proéminences positionnées principalement en décalage soit très légèrement (pour la majorité des cas) ou soit très franchement (une soixantaine d'exemples). Des pointes avec des hauteurs identiques pour les deux proéminences se rencontrent sur près de 50 cas (Graph. 65).

✧ *Un ensemble homogène de produits finis ?*

A partir des observations précédemment déclinées, nous entrevoyons, à l'identique des pointes « classiques », une définition de l'objectif à atteindre qui ne pourrait pas se définir par des éléments morphologiques et dimensionnels fixes. Comme pour les pointes « classiques », un tableau croisant les différents critères permet de distinguer le déploiement typologique existant (Tabl. 55). La diversité des produits finis s'exprime dans la morphologie du limbe déclinée en quatre alternatives, dans la matérialisation des proéminences (droite, ouverte ou fermée), et dans la morphologie du pédoncule. Si cette partie de la pointe connaît un éventail plus faible de déclinaisons que les pointes « classiques », il n'en demeure pas moins que des facteurs de variabilité sont clairement percevables.

		LIMBE					ANGULATION AILERON				PEDONCULE					
		triangulaire isocèle	triangulaire équilatéral	à bords convexes	à bords concaves	à bords divergents	fermé	droit	ouvert	divergents	droit c	droit l	triang c	triang l	lang c	lang l
LIMBE	triangulaire isocèle						X	X	X	X	X		X		X	
	triangulaire équilatéral						X	X	X		X		X		X	
	à bords convexes						X	X	X	X	X		X		X	
	à bords concaves à bords divergents						X	X			X		X			
ANGULATION AILERON	fermé	X	X	X		X					X		X		X	
	droit	X	X	X		X					X		X		X	
	ouvert	X	X	X									X		X	
	divergents	X		X									X		X	
PEDONCULE	droit court	X	X	X		X	X	X								
	droit long															
	triangulaire court	X	X	X		X	X	X	X							
	triangulaire long															
	languette court	X	X	X			X	X	X	X						
	languette long															

Tableau 55 : Critères croisés révélant l'étendue des interfaces de variabilité au sein d'une production de pointes « aveyronnaises ».

Ajoutons à cette variabilité que l'élément qui fait la spécificité de ces pointes est lui-même l'objet de variabilité : une denticulation soit progressivement croissante, soit croissante/décroissante ou soit régulière ; mais aussi soit très prononcée (avec des « dents espacées » et larges de plusieurs millimètres) ou soit discrète (des dents resserrées et étroites d'à peine un millimètre) produisant ainsi respectivement une macro-denticulation et une micro-denticulation. En conclusion, la production de pointes « aveyronnaises » peut être considérée comme relevant d'un objectif normalisé ou standardisé.

4.1.1.2.5. Une synthèse opératoire des productions de pointes « aveyronnaises »

Schématiquement, la chaîne opératoire de production des pointes « aveyronnaises » est divisible en deux niveaux : un niveau actuellement non renseigné faute de sites de production connus et un niveau informé, pour lequel nous avons laissé apparaître certaines options avec des points d'interrogations. Même si ce schéma propose une lecture partielle, nous percevons que la diversité est moins étendue dans les combinaisons adoptées que les pointes « classiques », mais elle demeure néanmoins bien présente. Le passage par la délinéation est quasi-systématique puisqu'il permet d'asseoir la finition pour obtenir la denticulation latérale, cette dernière séquence étant l'incontournable de la production.

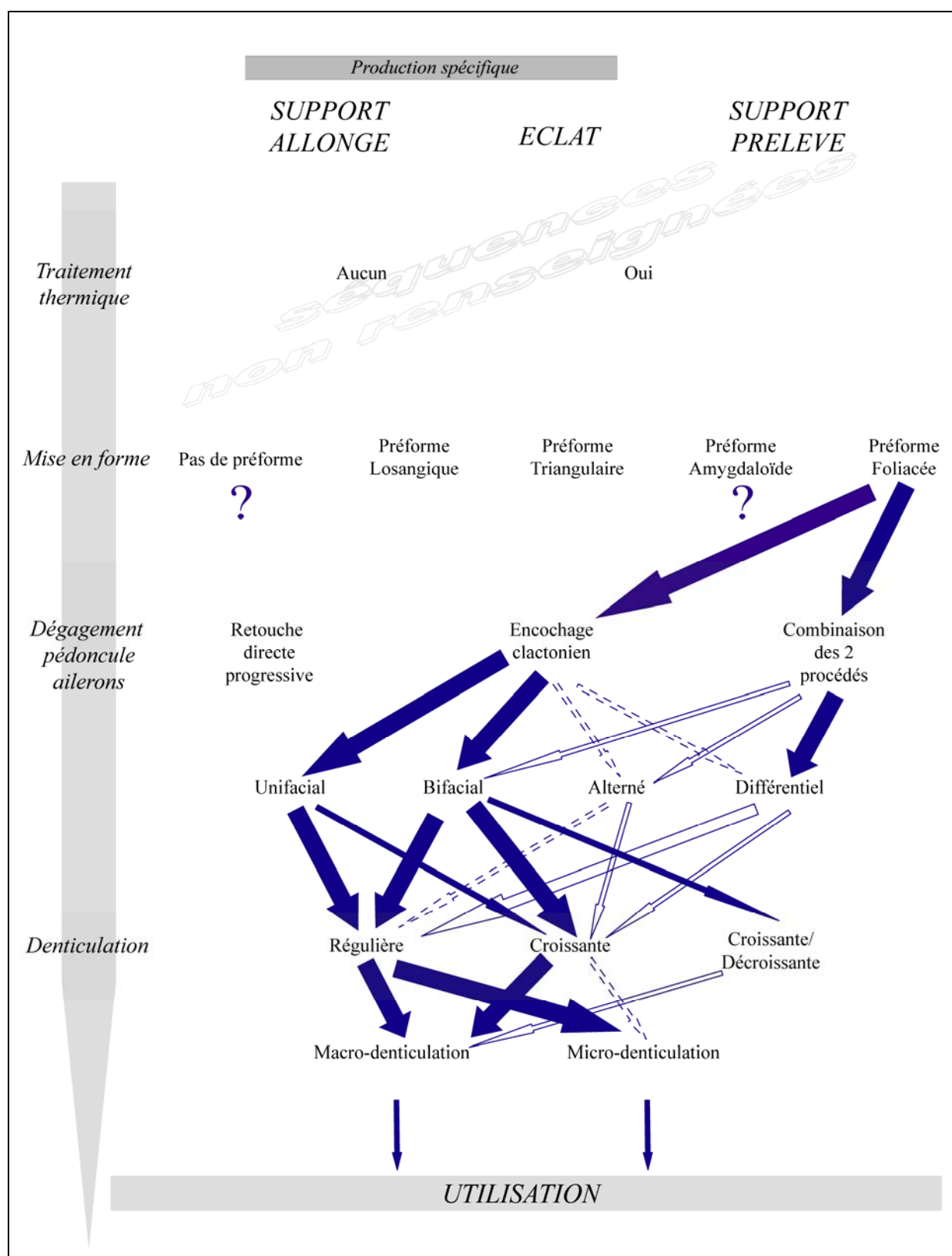


Figure 163 : Schéma partiel de la chaîne opératoire de fabrication d'après les pointes des Cascades I. (Flèche pleine : récurrent ; flèche nue : bien présent ; flèche pointillée : peu présent).

Techniquement, il n'est pas plus délicat de fabriquer une pointe « aveyronnaise » qu'une pointe « classique ». On retrouve, par ailleurs, les mêmes erreurs de conduite, de gestes et d'enchaînements. La retouche n'est pas sensiblement plus soignée et le seul investissement patent s'exprime dans la denticulation. Pourtant, il est à retenir que la qualité de la denticulation est d'un ordre médian : aucunement très technique par la qualité de la retouche et qui se traite de façon relativement rapide. La fabrication de ces pointes « aveyronnaises » recouvre ainsi un niveau d'accès aisé dans la mise en œuvre et un cadre d'investissement technique et temporel similaires à ceux des pointes « classiques ». Qu'en sera-t-il pour les pointes à pédoncule et proéminences latérales plus récentes ?

4.1.1.3 La sublimation du modèle, l'idée-objet exagérée par une extrême technicité : les pointes armoricaines.

Les « belles pointes de flèche » de Bretagne sont remarquées très tôt dans les assemblages funéraires des débuts de l'Age du Bronze. Aussi, ont-elles inspiré des articles magnifiant le caractère hautement esthétisant de ces objets : « elles sont d'un modèle peu pratique, dans lequel il est visible que l'on a recherché que la beauté de la forme. Il est plus que probable que ce n'était là que des armes de luxe ou d'apparat. » (Mortillet, 1920). Le premier vrai recensement, qui se voulait exhaustif¹³², en dénombre déjà plus de 431 réparties sur 25 ensembles funéraires, mais il nous pose le problème d'identification de certaines toponymies de site : lieu-dit ayant changé de nom, attribution à une commune différente, plusieurs noms en fonction des informateurs locaux ... (*Ibid.*). Le dernier recensement (Briard, 1984), comptabilise un minimum de 665 pointes armoricaines (pour 34 sépulcres) mais ne reprend que 16 sites des 25 du recensement d'A. de Mortillet. Nous pouvons d'ors et déjà remarquer l'importance de cette production pour les premières phases de l'Age du Bronze car cela fait une moyenne théorique de 19 pointes par site. Mais cela est loin de la réalité des assemblages puisque certains sites n'en comptent qu'une seule alors que d'autres une bonne cinquantaine. Ces pointes sont retrouvées dans des contextes funéraires de façon très exclusive et s'apparentent donc au « bagage » du défunt.

¹³² Même si l'auteur se garde une certaine réserve à son exhaustif, il place l'importance de cet inventaire dans le fait que les publications précédentes « ne sont plus au courant » (Mortillet, 1920).

La collection réunie par P. du Chatellier jusqu'en 1912, conservée dorénavant au Musée d'Archéologie Nationale de Saint-Germain-en-Laye, est la plus importante jamais rassemblée¹³³. C'est à partir de ce corpus complété par une partie des pointes conservées actuellement en Bretagne que nous travaillerons. Cela nous permettra de prendre la pleine mesure des normes techniques en usage quant à la fabrication de ces pièces.

4.1.1.3.1. Une acquisition de la matière première problématique.

S'il est une constatation qui n'est pas récente dans les travaux sur la Préhistoire du Massif armoricain, c'est bien celle d'une absence totale de formations géologiques propres à fournir des silex (Guyodo, 2003). Pourtant la possibilité d'accéder à des matières siliceuses n'est pas totalement impossible : « des lambeaux de cordons de galets côtiers sont présents en différents points du littoral du Massif armoricain, depuis le Cotentin jusqu'au sud de la Vendée » (Guyodo, 2001). Mais comme le reconnaît cet auteur : les blocs sont roulés, irréguliers, présentant des failles, et d'une grande dureté (contrariant en cela la phase d'attaque du galet). Un autre apport provient de la puissance des fleuves et des affluents (Loire, Vienne, Cher, Creuse et Indre) : arrachés de leur contexte géologique primaire, ils se stabilisent au niveau de l'estuaire de la Loire. Présentant les mêmes caractéristiques d'altération de la matière et de diminution de ses qualités quant à la taille, ces blocs proposent des teintes beaucoup plus diversifiées que celles des galets côtiers.

Ces matériaux bien qu'accessibles, ne remplissent pas les exigences qualitatives que requiert la production des pointes armoricaines. Comme nous le verrons dans la suite de notre propos, la nécessité est telle que la qualité s'ordonne dès la sélection du matériau. Nous pouvons donc écarter ce mode d'approvisionnement pour la production des pointes en question.

Il faut ainsi rechercher un approvisionnement de matière première en marge du Massif armoricain et l'hypothèse émise actuellement renvoie en zone sud (Charente notamment) qui fournit une grande diversité de bon matériau (P. Fouéré, communication personnelle).

¹³³ D'un point de vue de la bibliographie, on compte plus de 680 pointes armoricaines. En soustrayant toutes les pointes perdues depuis leur découverte (soit éparpillées dans des collections privées, soit réparties entre différents musées avec un recollement difficile à mener), nous sommes à même de proposer une estimation de la collection P. Du Chatellier dépassant les 45% de l'ensemble accessible à une étude.

Il existe un exemple d'une pointe armoricaine fabriquée sur du quartz hyalin (communément appelé « cristal de roche »). Actuellement, cette matière se retrouve dans l'espace armoricain (Côtes-d'Armor, exemple de Pont-ar-Guic à Loc-Envel (Ascencao Guedes et Chiappero, 2007)), et nous ne pouvons omettre l'éventualité de formations fortement localisées non repérées ou épuisées au terme de leur exploitation ancienne à l'instar de l'opinion de J. -N. Guyodo (Guyodo, 2001). Quoiqu'il en soit le volume de matière doit être important pour pouvoir fournir une pointe correspondante aux dimensions idoines : un minimum de 60 x 30 mm avant l'intervention technique.

4.1.1.3.2. Des lieux de fabrication inconnus

Mais la simple inconnue¹³⁴ de la provenance de la matière première utilisée n'est malheureusement pas l'unique problème de cette production. En effet, nous sommes confrontés aux mêmes difficultés qu'il y a quelques années pour la production de pointes « classiques » à pédoncule et ailerons (cf. *supra*). Cela signifie donc que nous n'avons aucun site (quelque soit son contexte) qui nous fournit l'intégralité de la chaîne opératoire de fabrication. Nous ne sommes donc pas à même de renseigner s'il s'agit de lieux spécifiques ou de lieux intégrés dans un ensemble domestique. Nous ne pouvons pas, si nous maintenons l'hypothèse d'un approvisionnement au sud du Massif armoricain, corréler les lieux de prélèvement de la matière et les lieux de production des pointes.

4.1.1.3.3. De la lecture de quelques séquences et de la définition de l'objectif.

Nous ne pouvons asseoir une lecture technique des séquences précédentes à la finition qu'à partir des pièces finies¹³⁵. Cependant, une lecture technique déductive sur ces mêmes pièces a permis d'envisager un passage systématique par des préformes, lesquelles seraient particulièrement travaillées et abouties pour permettre de limiter les séquences suivantes au seul dégagement du pédoncule et des ailerons et à la finition de ces éléments. Dans une continuité de nos propos, cette fois selon un procédé inductif, nous proposons l'hypothèse de préformes de morphologie ogivale à l'identique des préformes retrouvées dans la sépulture

¹³⁴ Le terme « simple » renvoie ici au fait que cette question pourrait se résoudre par la mise en place d'une étude systématique des matières premières. Nous pensons notamment qu'une collaboration avec P. Fouéré croisée avec J. Primault pourrait apporter beaucoup quant à l'affinement des déterminations.

¹³⁵ A partir de 174 pointes armoricaines de type ogival des sites de Kernonen à Plouvorn (Finistère), de Lescongar à Plouhinec (Finistère), de Kersandy à Plouhinec (Finistère), de Cazin à Plouigneau (Finistère), de la Motta à Lannion (Côtes-d'Armor) et de Creach-Morvan à Saint-Thégonnec (Finistère).

campaniforme d'Amesbury (Fig. 164). Dans ce cadre, les différentes remarques formulées sur l'existence de telles pièces manufacturées à partir d'éclat obtenus par méthode Kombewa est totalement à exclure (Chaigneau-Normand, 1995, p. 96 ; Nicolas, 2011, p. 109). La mise en forme d'un support par une retouche envahissante bifaciale avec un taux de transformation des surfaces quasi-total aboutit à une préforme qui va logiquement présenter des surfaces bombées sur les deux faces de la pièce, soit uniquement en partie mésiale ou soit en zone mésio-distale. Rappelons aussi que nous avons très largement écarté cette solution pour les productions des pointes à pédoncule et proéminences latérales antérieures (cf. *supra*). De plus, une morphologie bombée ne peut à elle seule définir l'usage d'éclats issus d'une production par méthode Kombewa ; comme la préforme est destinée à une finition au taux de transformation quasi-total (2,8 % des pointes n'ont pas été totalement investies par la retouche de finition et ne peuvent apporter que quelques minces indices en partie centrale du limbe), sans la présence de deux faces inférieures, l'argument ne peut tenir.



Figure 164 : Les deux préformes de la tombe de l'archer d'Amesbury
(© Wessex Archaeology, 2002, modifiée).

La séquence de dégagement du pédoncule et des ailerons présente beaucoup plus d'éléments diagnostiques pour en apprécier la procédure. Nous avons pu observer un usage exclusif de l'encochage de type clactonien pour mener à bien la progression du dégagement pédoncule/ailerons. Et lors de cette séquence, deux options de progression sont retenues (Fig. 165) : soit une progression rectiligne ou soit une progression oblique. Les deux options introduisent chacune des enchaînements contraignants et nécessitent une minutie extrême : le pédoncule et les ailerons subissent une forte contrainte à chaque point de compression dans le cadre de la progression vers ce qui constituera la base du limbe. Plus le geste rentre dans la matière et plus le pédoncule et les ailerons deviennent fragilisés de par leur longueur. La

marge du geste et l'aisance de la préhension lors de l'application du geste se réduisent ainsi considérablement au fur et à mesure de l'avancée de cette séquence. Compte tenu des différentes fracturations observées et rattachables à des accidents parvenus lors de cette séquence, nous sommes à même d'estimer que les stades critiques se situent dès la mi-parcours de la progression. Et, nous devons reconnaître que le choix de la progression oblique s'avère plus propice à l'apparition d'accidents.

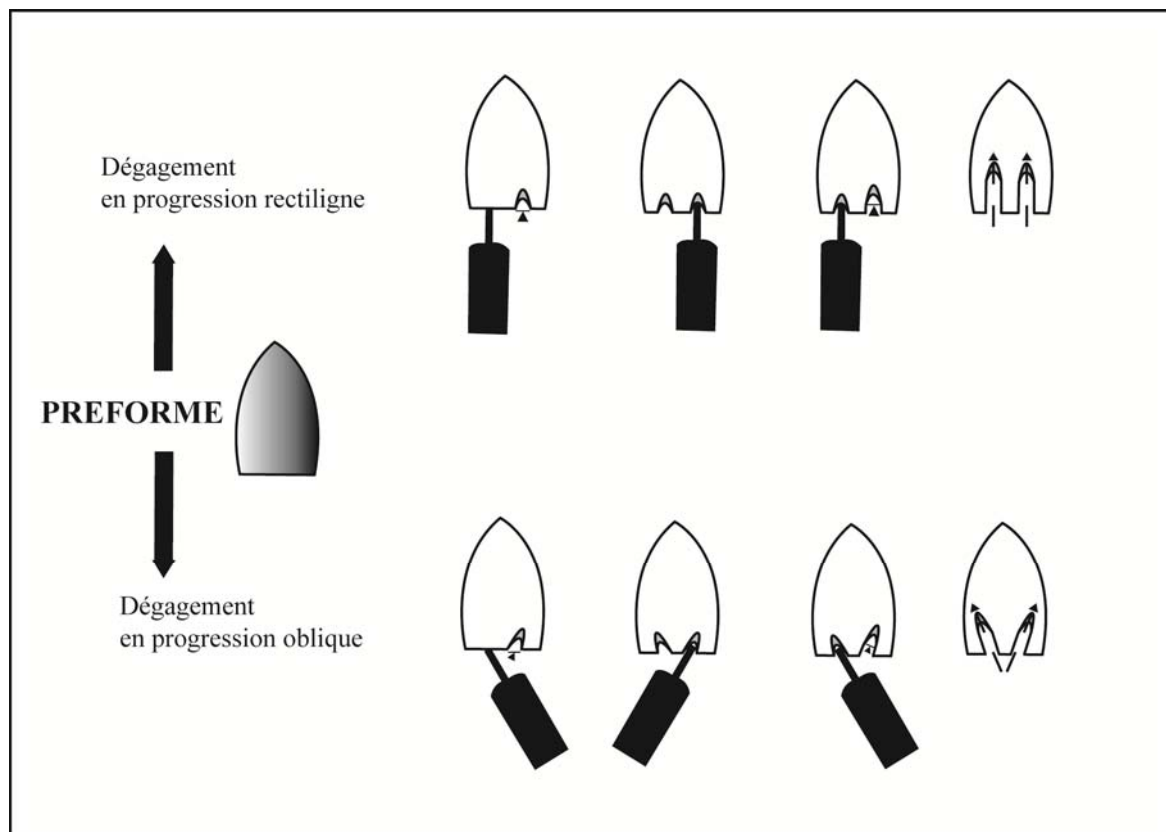
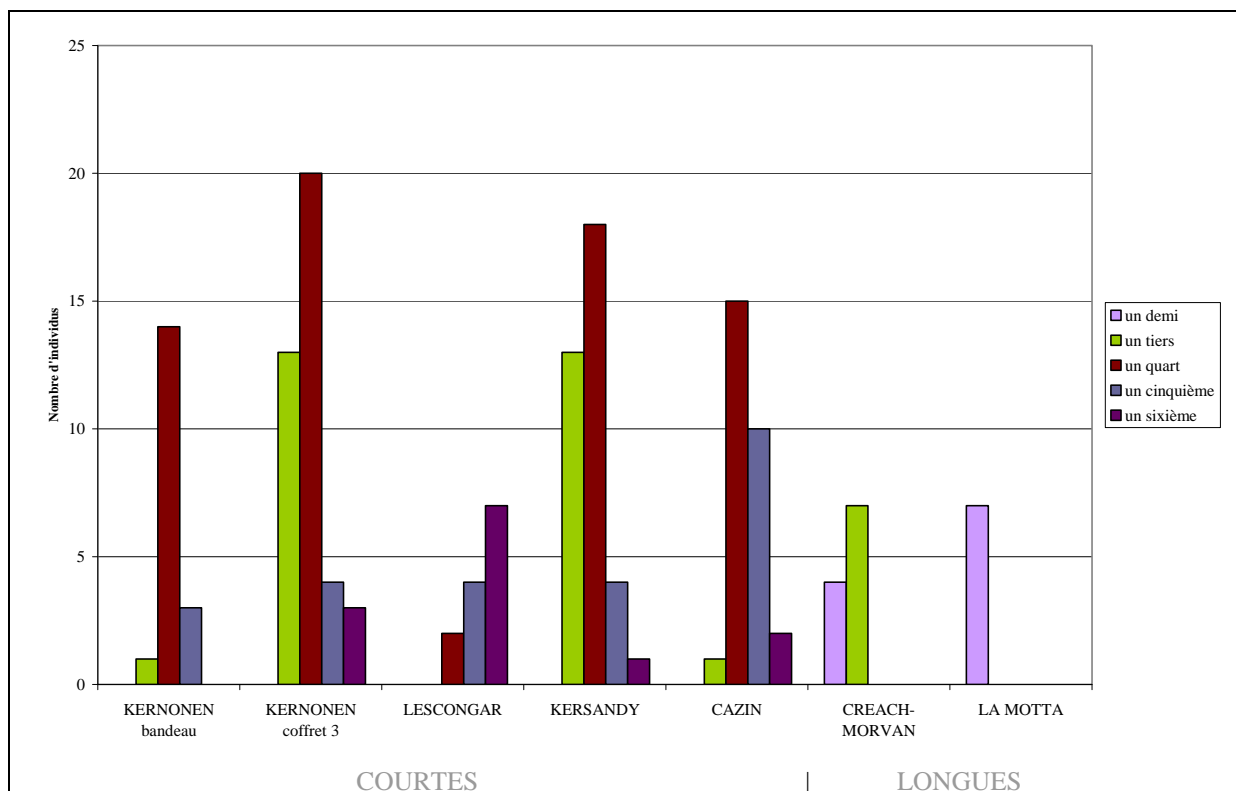
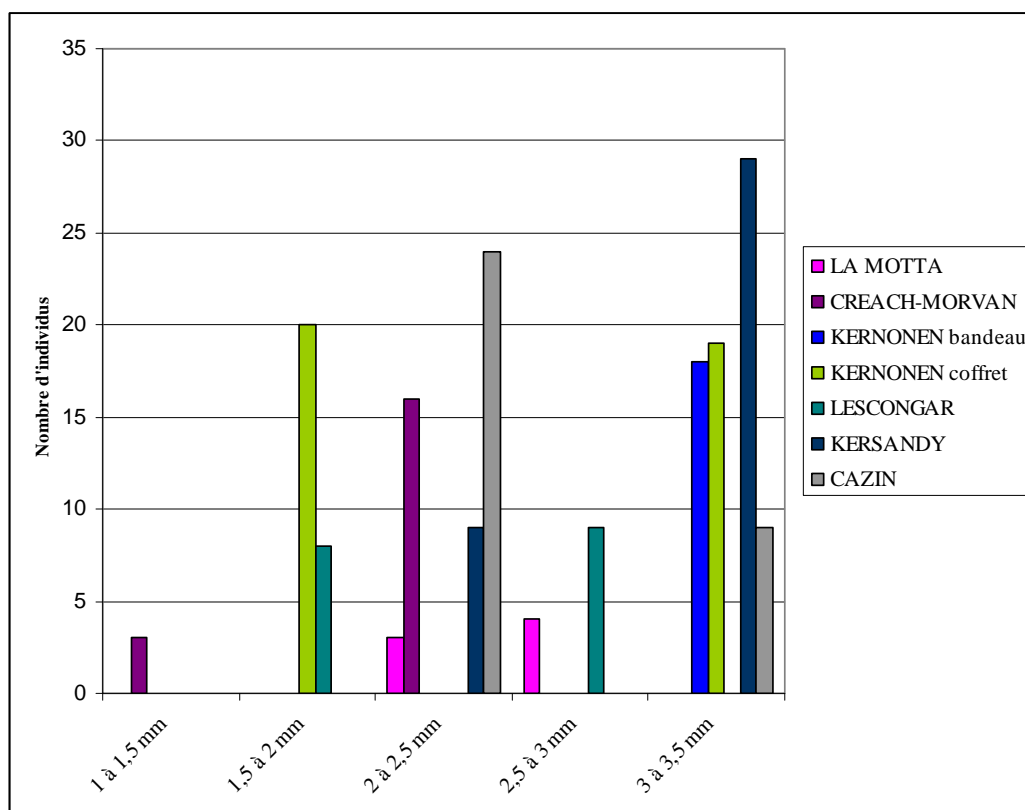


Figure 165 : Lecture technique de la progression de la séquence de dégagement des ailerons et du pédoncule dans le cadre de la production de pointes « armoricaines ».

L'emprise du dégagement sur la longueur totale de la pointe est révélatrice du degré de difficulté : les pointes « courtes » ont un dégagement représentant principalement un tiers à un quart de la longueur totale, et les pointes longues présentent un dégagement très intrusif dans la matière puisqu'il atteint du tiers à la moitié de la longueur (Graph. 66). Mais l'élément le plus révélateur de l'étendue de la difficulté est sans conteste la largeur de ce dégagement.



Graphique 66 : Emprise proportionnelle du dégagement du pédoncule et des ailerons sur la longueur totale de la pièce.



Graphique 67 : Largeur du dégagement du pédoncule et des ailerons.

Le graphique 67 permet de constater la faible marge existante pour ce dégagement. Inférieure à 3,5 millimètre, elle se comprend majoritairement entre 1,5 et 3,4 millimètres. Il est intéressant de voir que les pointes les plus longues (en rose et violet sur la graphique) n'ont pas de dégagement dont la largeur serait supérieure à 3 millimètres. Mais la largeur de ce dégagement nous permet aussi d'envisager le diamètre de la pointe du compresseur puisque le diamètre de celle-ci ne peut être supérieur à la largeur constatée pour le dégagement. De même, il s'observe régulièrement pour un seul site deux catégories de largeurs différentes.

Les séquences qui suivent ce dégagement requièrent elles aussi un soin soutenu : la finition des ailerons et la régularisation du pédoncule. Cette situation est la résultante de l'exigence de technicité attendue. Le schéma opératoire ainsi retranscrit s'exprime dans la nécessité de suivre des règles guidée par le besoin de cumuler des gestes techniques extrêmement compliqués à réaliser à chaque étape. Le schéma est donc rigide, immuable, en somme très normalisé. La question qui survient à ce terme descriptif est la suivante : les produits de cette fabrication présentent-ils une normalisation aussi contraignante que celle du schéma opératoire ?

Les pointes courtes dévoilent une normalisation assez relative : en effet, nous pouvons constater, avec pour exemple les pointes du site de Cazin (Plouigneau), que si la morphologie est sensiblement respectée, les règles dimensionnelles sont plus inconstantes. Quant aux pointes longues, elles nous présentent elles-aussi une vision de variabilité. Mais si les variables pour les pointes courtes concernent la longueur et la largeur, pour les pointes longues elles concernent quasi exclusivement la longueur (Fig. 166). Finalement, nous devons conclure à une normalisation assez approximative quelque soit le type (court ou long). La normalisation du schéma opératoire semble répondre plus à l'atteinte d'un objectif morphologique et non pas à une standardisation dimensionnelle si stricte des pointes.

A quel stimulus répond cette expression de haute technicité ? Pourquoi cette normalisation apparente mais finalement encore frappée de variabilité ? Quels éléments contemporains ont pu conduire à une telle exacerbation ?

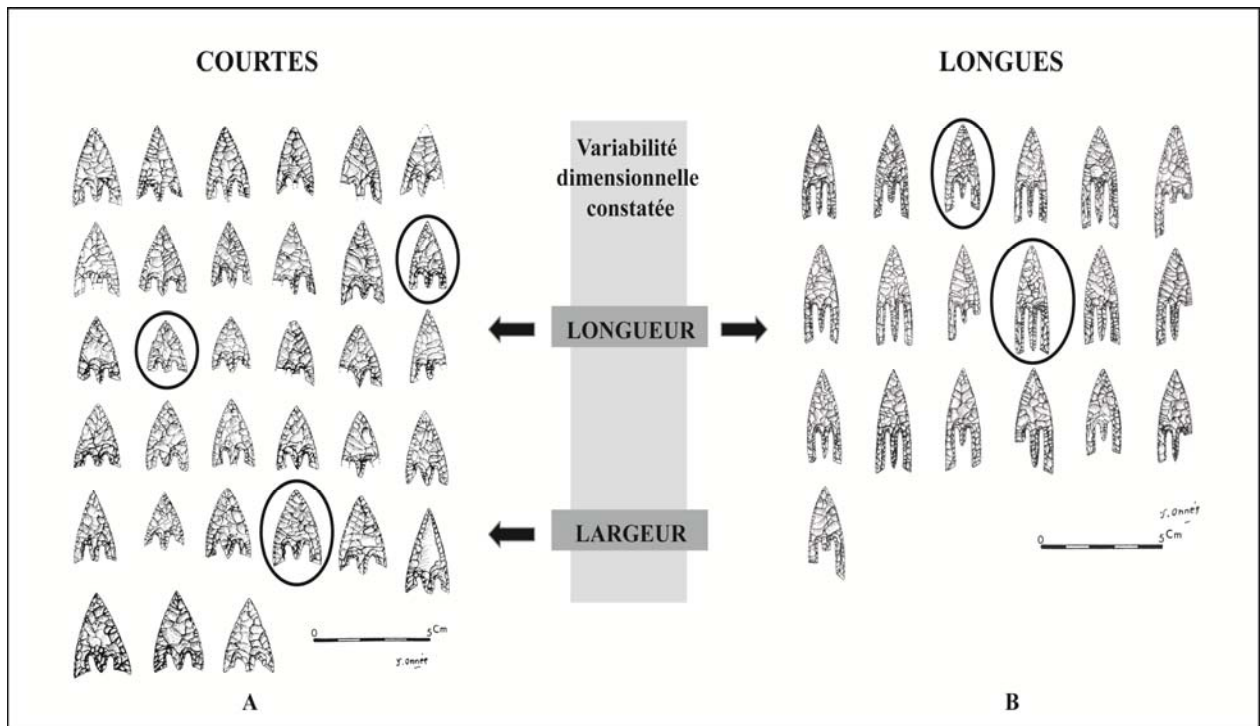


Figure 166 : Eléments de variabilités dimensionnelles dans les productions des pointes « armoricaines » :
 A. courtes (site de Cazin, Plouigneau) et B. longues (site de Creach-Morvan à Saint-Thégonnec)
 (d'ap. Briard, 1984).

4.1.2. La transposition du modèle à d'autres matériaux : incidences techniques, solutions d'adaptation, parentés distinctives.

Si nos observations sur le mobilier lithique nous ont conduits à révéler l'existence d'un modèle conceptuel basé sur la formule « pédoncule + proéminences latérales », l'argument décisif engageant la pertinence de nos constatations se concrétise par la transposition de celui-ci pour des productions utilisant des matières premières bien différentes des matériaux lithiques. Ces matières ainsi investies pour produire des armatures nécessitent des gestes techniques, des schémas de fabrication et des investissements (techniques et temporels) bien évidemment différents de ceux constatés pour les productions lithiques. Il convient donc de sérier précisément ces caractéristiques purement techniques mais aussi de déterminer ce qui constituerait les faciès d'adaptabilité du concept face à la matière.

Les matières sollicitées pour la production de ces pointes ont des origines soit animales (matières dures animales : ossements et bois de cervidés) soit minérales (métal : cuivre et alliage cuivre (bronze)). Les matières dures animales ne sont pas nouvellement employées pour fabriquer des armatures. En effet, des exemplaires conservés avec une partie de l'emmanchement ont été retrouvés dans les contextes lacustres suisses notamment (site de Montilier, de Portalban, ... ; Camps-Fabrer, 1990) mais ils présentent généralement une morphologie en une simple double pointe. L'investissement dans ce matériau d'une production d'armatures ne constitue donc pas une nouveauté, et, les gestes nécessaires appartiennent à un niveau de connaissance bien inscrit dans les comportements. Par contre, l'introduction de la métallurgie en Europe s'accompagne d'un bagage technique sans aucun référencement antérieur pour les entités culturelles. Elle nécessite de fait un apprentissage, un niveau de connaissance des matériaux à employer et la maîtrise de nouvelles techniques. Comment va donc s'opérer la transposition du modèle sur ces autres matières ? Quelles contraintes vont être dépassées pour que ce processus se réalise ? Et enfin, quelle importance la métallurgie va-t-elle revêtir pour la composition du mobilier d'archerie ?

4.1.2.1 Les matières dures animales

L'étude de ces objets s'est portée sur un échantillon dont l'accès était facilité : soit plusieurs pièces étaient réunies dans un même lieu de conservation, ou soit des sites en cours de fouille en avaient livré récemment. Nous signalerons que la présence de ces pointes dans les sites est numériquement très faible¹³⁶, et que la dispersion géographique de leur conservation muséographique est très importante¹³⁷. Ce travail constitue donc une première étape à la fois méthodologique (par la mise en place d'un protocole d'étude original puisque ces pièces n'avaient jamais fait l'objet d'une étude directe sous des aspects technologiques), problématique (par un essai de contextualisation de l'objet au sein de la culture matérielle), et interprétative (par la mise en perspective de nos résultats et de ce que nous pouvons attendre de la poursuite de cette étude). L'examen a été conduit, dans un premier temps, indépendamment des résultats que nous avons obtenus pour les armatures lithiques. Et la comparaison des deux champs de production s'est organisée dans un second temps, tout en

¹³⁶ Une moyenne de deux exemplaires par sites.

¹³⁷ De plus, certaines sont conservées dans des collections particulières depuis plusieurs dizaines d'années et il est difficile d'effectuer la généalogie des successions pour les retrouver et les étudier.

tenant compte des différences informatives relatives au degré d'aboutissement de chaque étude.

4.1.2.1.1. Les contraintes du cadre typologique

Alors que les premières trouvailles de ce type d'objet datent des fouilles du Mas d'Azil sous la direction d'E. Piette (1887-1889), il faudra attendre près de cinquante ans pour se rendre compte de l'existence significative de ces pointes dans les ensembles de la transition fin du Néolithique/débuts de l'Age du Bronze. Cette situation va rejoindre les préoccupations de la recherche de l'époque, à savoir la mise en place de moyens systématiques pour étudier le plus grand nombre d'objets similaires. Si les études sur les industries lithiques ont été un puissant bain de construction méthodologique (Dias-Meirinho, 2007a), les études sur les objets façonnés en matières dures animales leurs ont emboîtés le pas avec comme figure de proue H. Camps-Fabrer. Sous sa dynamique, une commission de nomenclature regroupant les personnes les plus intéressées au sujet se met en place et élabore au fur et à mesure les fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Le cahier traitant des pointes de flèches en os ne sortira qu'en 1995 sous l'appellation *Cahier VII : éléments barbelés et apparentés* (Camps-Fabrer, 1995). La présence des pointes de flèches en os dans ce cahier trouble par la terminologie employée : les ailerons sont le synonyme des barbelures, et il n'est donné au lecteur aucun moyen de savoir si l'on peut (ou doit) employer les deux indistinctement. L'auteur de cette fiche, M. R. Séronie-Vivien, est celui qui le premier a relevé l'intérêt de ces pièces (Séronie-Vivien, 1968 ; Arnal et Séronie-Vivien, 1983). Cette étape du travail typologique, construite en trois temps par cet auteur, nécessite une lecture attentive dans son évolution.

La première étape, publiée en 1968 (Séronie-Vivien, 1968), repose sur un inventaire de 21 pièces (réparties dans 12 sites français et un site espagnol) dont 17 constituent le corpus typologique. La méthode employée rejoint les grandes lignes de la typologie lithique Bordienne. Quatre types sont distingués : pointes de flèches à pédoncule, pointes de flèche à soie, pointes à douille, et divers (Fig. 167). Deux sous-types sont isolés dans le premier type : pointes de flèche à pédoncule court et pointes de flèche à pédoncule long. Alors que le type I s'appuie sur un nombre raisonnable de spécimens, le type II intéresse deux exemplaires, le type III et le type IV un seul. Il est singulier de remarquer que le type IV est désigné sous l'appellation « divers » (catégorie généralement constituée par des éléments hétéroclites dont

les caractères sont peu explicites), alors que l'exemple qui en permet la définition présente des caractéristiques qui sont très largement descriptibles. Nonobstant, ce travail constitue un premier regard sur ce mobilier et les conclusions apportées par l'auteur sont des compléments d'informations sur les contextes de découvertes (chronologiques et géographiques).

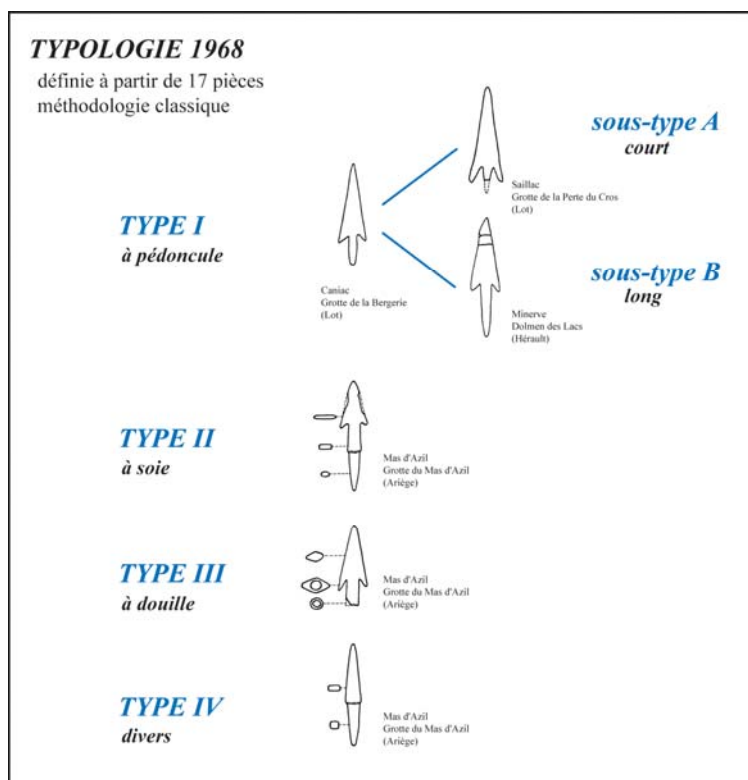


Figure 167 : Schéma synthétique de la typologie de 1968 (d'après Séronie-Vivien, 1968).

La seconde étape se fonde sur un ensemble supérieurement conséquent et sur une démarche méthodologique plus élaborée. Ainsi, le propos ne se porte plus seulement sur les pointes de flèche mais en globalité sur les armes en os (Arnal et Séronie-Vivien, 1983). Le corpus des pointes de flèches contient à lui seul plus de 224 pièces réparties sur 113 sites (Tabl. 56). La méthode mise en œuvre se propose d'être analytique, différant en cela de la première ébauche typologique. L'analyse se fixe sur trois critères : la section, la présence ou non d'ailerons, et la fixation. À partir de ces critères, une arborescence descriptive est formulée retenant un total de 10 classes, 10 sous-classes et 19 types (Fig. 168). On observe un changement dans la terminologie employée : comparativement à l'étape précédente, le type ne constitue plus la première entrée typologique, il est relégué en entrée terminale.

	Nombre de pièces	Nombre de sites
Allemagne	42	14
Autriche	2	2
Espagne	36	19
France	73	56
Hongrie	4	2
Italie	6	5
Norvège	1	1
Pays-Bas	13	1
Roumanie	2	2
Russie	35	6
Suède	2	1
Suisse	6	2
Ex- Tchécoslovaquie	2	2
	224	113

Tableau 56 : Répartition des pointes de flèches utilisées pour la mise en place de la typologie en 1983.

CLASSES	I				II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
S/CLASSES	A	B	C	D	A	B			A	B	A	B	
TYPES	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

Figure 168 : Figure illustrant les entrées analytiques de la typologie des pointes de flèche élaborée en 1983 (in Arnal et Séronie-Vivien, 1983).

Dans le détail, nous observons que la classe I s'est développée en fonction des types I et II mis en place dans les premiers travaux de M. R. Séronie-Vivien (Séronie-Vivien, 1968). Aussi, retrouvons nous la sous-classe ID (= au type II précédemment) désormais appartenir à la même classe typologique. La sous-classe IC est toute nouvellement créée. La classe II actuelle correspond quant à elle au type III de la précédente typologie, et forme un groupe

indépendant (qui repose sur un seul exemplaire parmi les 224 pièces). Les classes III, IV, V (à partir d'une seule pièce), VI, VII, IX et X correspondent à de nouveaux groupes typologiques. La classe VIII est intéressante car elle reprend le type des « divers » défini dans la version antérieure de la typologie (type IV). Nous voyons apparaître dans la sous-classe VIIIA, la pièce du Mas d'Azil définissant le type 2. De cette nouvelle typologie, les pièces intéressant notre propos sont issues de la classe I. Plusieurs pointes incluses dans le corpus typologique correspondent aux pièces que nous avons étudiées (cf. *infra* 4.1.2.1.2).

La publication de 1995 dans les fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique est la version condensée de la présentation des critères de la typologie élaborée en 1983 (Arnal et Séronie-Vivien, 1983). Alors que l'auteur stipule que plus de 300 sites européens ont livré l'équivalent de 500 pièces, il choisit d'échantillonner son corpus à une centaine de pointes (41 en France, 19 en Espagne, 7 en Italie, 17 en Allemagne, 2 en Autriche, 6 en Suisse, 2 aux Pays-Bas, 3 en Russie, et 3 en Roumanie ; Séronie-Vivien, 1995). Une adjonction d'étude morphométrique complète la démarche analytique annoncée dans la version antérieure. Cette partie se base uniquement sur la mensuration de la longueur, critère morpho-métrique extrêmement sujet à variation de par l'état de fragmentation des pièces. La typologie développée est identique à la précédente : 10 classes, 10 sous-classes et 19 types.

A cet exercice typologique construit en trois temps sur plus de vingt sept années par le même auteur, s'adjoint le travail de W. Pape publié en 1982 dans le volume concernant la deuxième réunion du groupe de travail n° 3 sur l'industrie de l'os préhistorique (*L'industrie en os et en bois de cervidé durant le Néolithique et l'Age des métaux*). Au total, près de 261 pièces constituent le corpus typologique auquel s'ajoute un minimum de 49 pointes de formes spéciales. La liste typologique développée par W. Pape (Fig. 169), se décline autour de huit types (de A à H) et d'une liste complémentaire de ce qu'il a dénommé les formes spéciales (de p à z) (Pape, 1982). Méthodologiquement, ce travail repose une prise en compte de critères analogue à la première ébauche de M. R. Séronie-Vivien (Séronie-Vivien, 1968). Mais le passage à une démarche plus analytique par ce dernier en 1983 (Arnal et Séronie-Vivien, 1983) ne contribuera pas à éprouver la fonctionnalité de la typologie de W. Pape. Elle restera une référence bibliographique importante de par sa large emprise géographique sur la question.

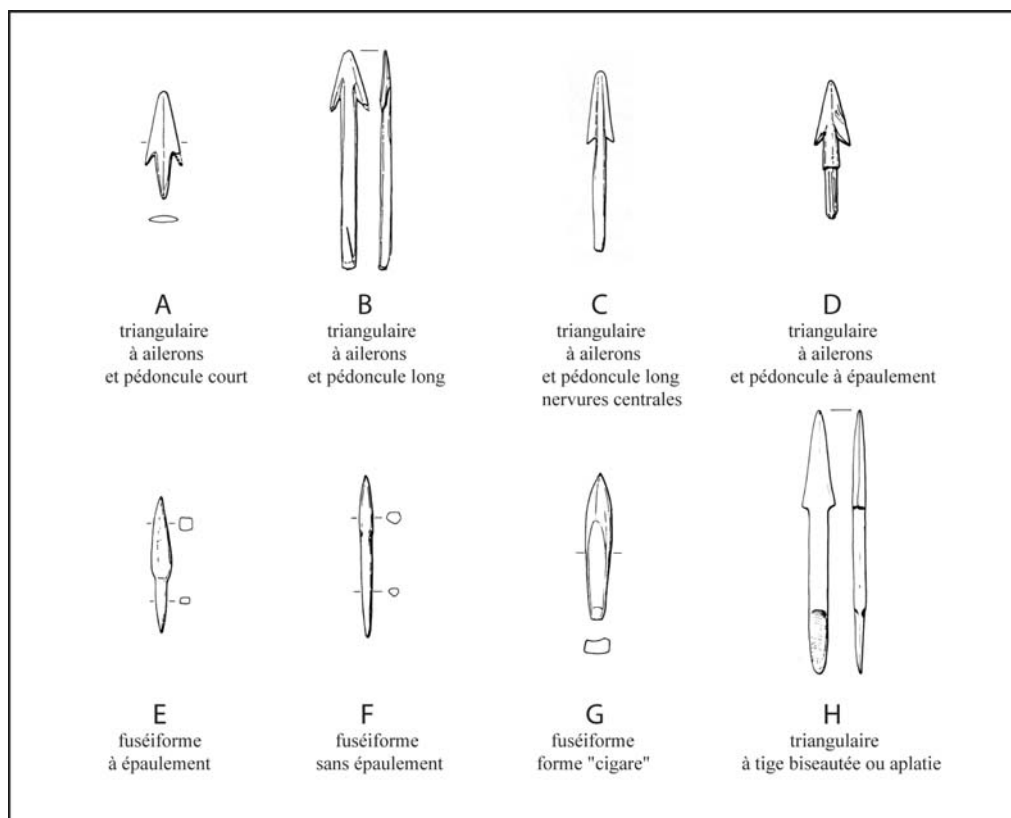


Figure 169 : Présentation synthétique de la typologie de Pape en 1982.

Que retenir de l'analyse typologique des pointes en matières dures animales ? Elle est le fruit d'un auteur principal et a été menée en plusieurs étapes. Elle a connue des changements méthodologiques rendant obsolète l'ébauche typologique de 1968, et par là même le travail de W. Pape en 1982. Cette évolution a généré un nouveau vocabulaire descriptif et un éclatement des entrées typologiques dont le résultat s'exprime dans un déséquilibre (qualitatif et quantitatif) des classes, des sous-classes et des types en arborescence. Mais, le point le plus problématique de ce travail est qu'il constitue la seule vision que nous ayons de ce matériel, et la publication de sa fiche typologique dans le cahier VII (Séronie-Vivien, 1995) a malheureusement fixé ces objets dans un temps non évolutif de la recherche. En effet, la volonté affichée des fiches typologiques de l'industrie en os préhistorique était de parcourir la totalité des objets manufacturés durant la Préhistoire et d'homogénéiser la terminologie descriptive ainsi que les méthodes. Il est évident que cette démarche a engendré des inconvénients, et l'enfermement des pointes de flèches dans leur typologie est devenu une véritable contrainte au renouvellement problématique de leur étude.

4.1.2.1.2. Un échantillon de référence pour de nouvelles perspectives : l'exemple des pointes lotoises.

Suite à nos constatations sur les approches typologiques de ces objets, nous avons adopté la position suivante :

- réunir un corpus de pièces à pédoncule et ailerons provenant d'un même espace géographique, en l'occurrence le Lot,
- mener l'étude morpho-technique de cet ensemble pour dégager les grandes lignes de la production et isoler certaines variables.

Commune	Lieu-dit	Nombre de pointes
Caniac du Causse	Grotte de la Bergerie	1
Esclauzels	Grotte du Noyer	2
Pinsac	Crozo Bastido	1
Rocamadour	Cabane aux ossements	1
Rocamadour	Linars	2
Saillac	La Perte du Cros	3
Thémines	Grotte de la Fée 1	1
Thémines	Grotte de Roucadour	1

Tableau 57 : Corpus d'étude lotois

Le corpus ainsi constitué comprend une douzaine de pièces réparties sur 8 sites lotois (Tabl. 57). Nous retrouvons neuf pièces en commun avec le corpus typologique de 1983 (Arnal et Séronie-Vivien, 1983) dont huit illustrent dans l'article la déclinaison typologique. Nous avons été surpris des différences parfois très fortes entre les pièces et le dessin publié de celles-ci (Fig. 170), car outre la question de l'échelle de ces pièces (la pointe de la Cabane aux ossements, n° 4), certaines pointes sont difficilement corrélables dans leur morphologie (exemple de la pièce n° 7, Grotte de la Fée 1). Cette constatation nous a encouragés plus nettement à nous éloigner du développement typologique dans notre étude pour ne pas être influencé directement ou indirectement dans le traitement des données.

Les questions élémentaires qui ont guidé notre étude se déclinaient ainsi : Quelles sont les volontés techniques dans ce type de production ? Quelles sont les connaissances des qualités des matériaux utilisés ? Quel est le niveau de maîtrise technique lors de la

fabrication ? Quelles sont les différentes options du schéma opératoire de fabrication ? Quels sont les éléments intrinsèques à l'utilisation de telles pointes ?

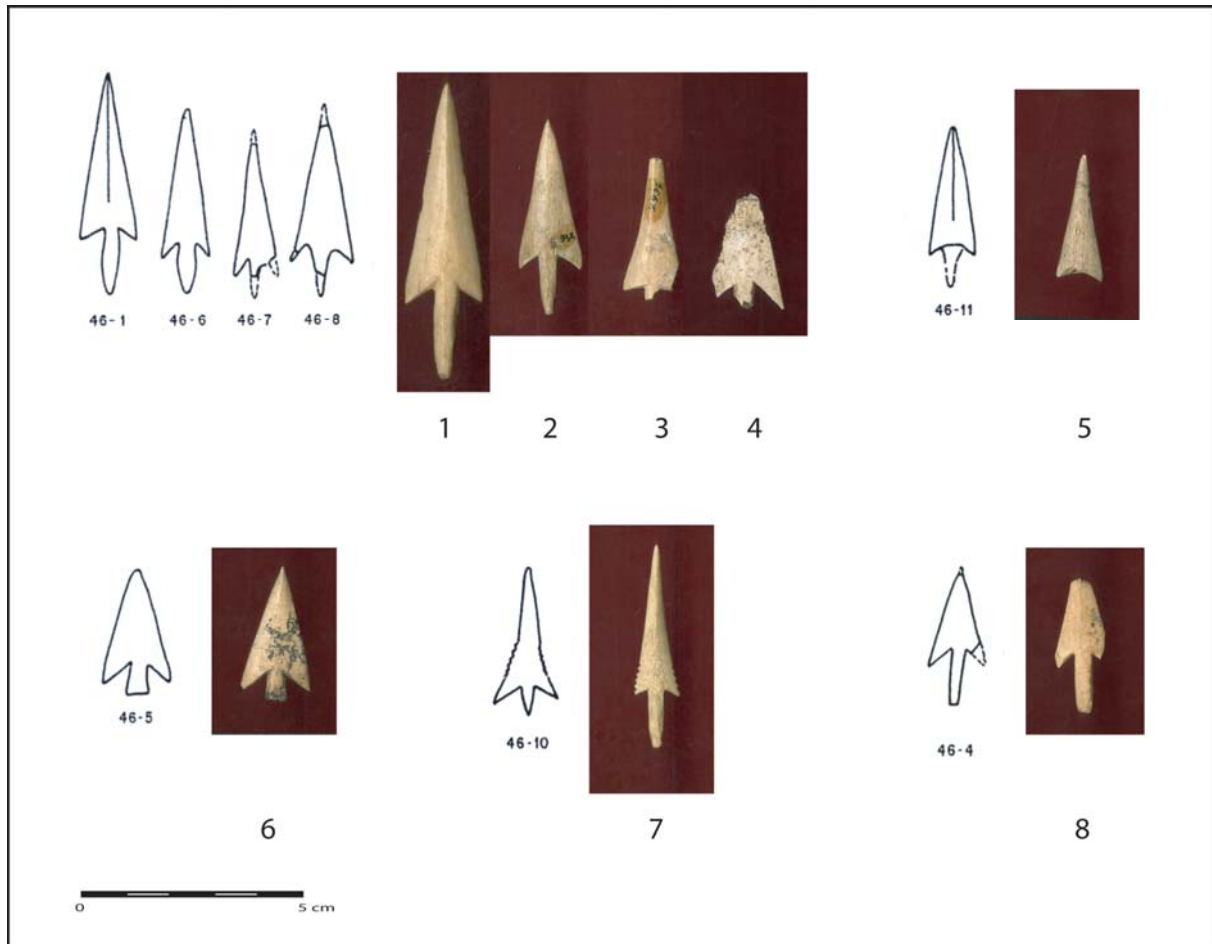


Figure 170 : Pièces de notre étude communes au corpus typologique de 1983 (*in* Arnal et Séronie-Vivien, 1983 ; fig. 3 et 4) : 1. Grotte de la Bergerie ; 2. et 3. Grotte de Linars (9932 et 9934) ; 4. Cabane aux ossements ; 5. Grotte de Roucadour ; 6. et 8. Grotte du Noyer (vit.11 et Nr AD8 A296) ; 7. Grotte de la Fée 1. (Clichés Dias-Meirinho ; l'échelle correspond aux photographies, les dessins étant publiés originellement sans).

✎ *Les caractéristiques dimensionnelles des pointes en matières dures animales du corpus.*

Avant de présenter les caractéristiques dimensionnelles de ces pièces, nous devons signaler que sur la douzaine de pointes étudiées seules trois sont conservées entières : celles de Grotte de la Bergerie, de Linars 9932 et de la Grotte de la Fée 1. Sur les autres pointes (Fig. 171), les cassures sont situées en partie apicale, au niveau des ailerons et du pédoncule (soit en zone de dégagement des ailerons au contact du limbe, ou soit en partie mésiale du pédoncule). Il est évident que ce constat est un paramètre à prendre en compte lors de la prise

des mesures et pour la comparaison des différentes pièces finies. Néanmoins, il semble difficile d'exclure les pièces fragmentées de la discussion sur les caractères dimensionnels car la fragmentation ne touche pas systématiquement les mêmes parties de la pointe. De plus, toutes les pointes fragmentées ne connaissent pas le même taux de fragmentation et les zones qui sont épargnées sont à même de rentrer dans le champ de la comparaison globale.

<i>Site</i>	<i>L. max</i>	<i>l. max</i>	<i>Ep. max</i>	<i>L. limbe</i>	<i>L. Pédoncule</i>	<i>l. pédoncule</i>	<i>Ep. pédoncule</i>
Bergerie	54	14	3,6	40	17	4,4	3,8
Cabane ossements	23*	16*	3,4	28*	6*	4,7	3,3
Crozo Bastido	34*	21*	4	25*	16	5,9	4
Fée 1	48	11	3,6	36	13	3,9	3,5
Linars 9932	46	15	4	34	14	4,1	3,7
Linars 9934	33*	12*	3,7	31*	4*	4*	3,3*
Noyer Nr AD8 A296	33*	12*	3,3	22*	15*	4,4	3,3
Noyer vit 11	32*	16	3,7	29	7*	4,9	3,7
Perte 1046	20*	13	4,6	21*	4*	4,4	4,1
Perte 1047	49*	11	4,7	35*	25*	4	4,1
Perte 1051	/	/	/	/	24	4,3	3,6
Roucador	30*	11	3,8	30	/	4,2*	3,8*

Tableau 58 : Dimensions des pointes selon les critères dimensionnels retenus
(en mm, les chiffres dotés d'un astérisque correspondent aux dimensions avec cassures/fracturations, les données en violet correspondent aux pointes entières).

Au regard de la totalité des pointes du corpus (Tabl. 58), et en tenant compte de l'état de fragmentation de celles-ci, nous devons retenir que les données les plus sujettes à un écartement lors de l'analyse concernent la longueur maximale, la largeur maximale, la longueur du pédoncule. A moindre mesure (et nous verrons pourquoi dans quelques lignes), la longueur du limbe est aussi une donnée, qui brute et sans étape supplémentaire, est difficilement comparable entre les différentes pièces. Les données traitables directement (dues à la non fragmentation des parties concernées) touchent l'épaisseur maximale, la largeur du pédoncule et l'épaisseur du pédoncule.

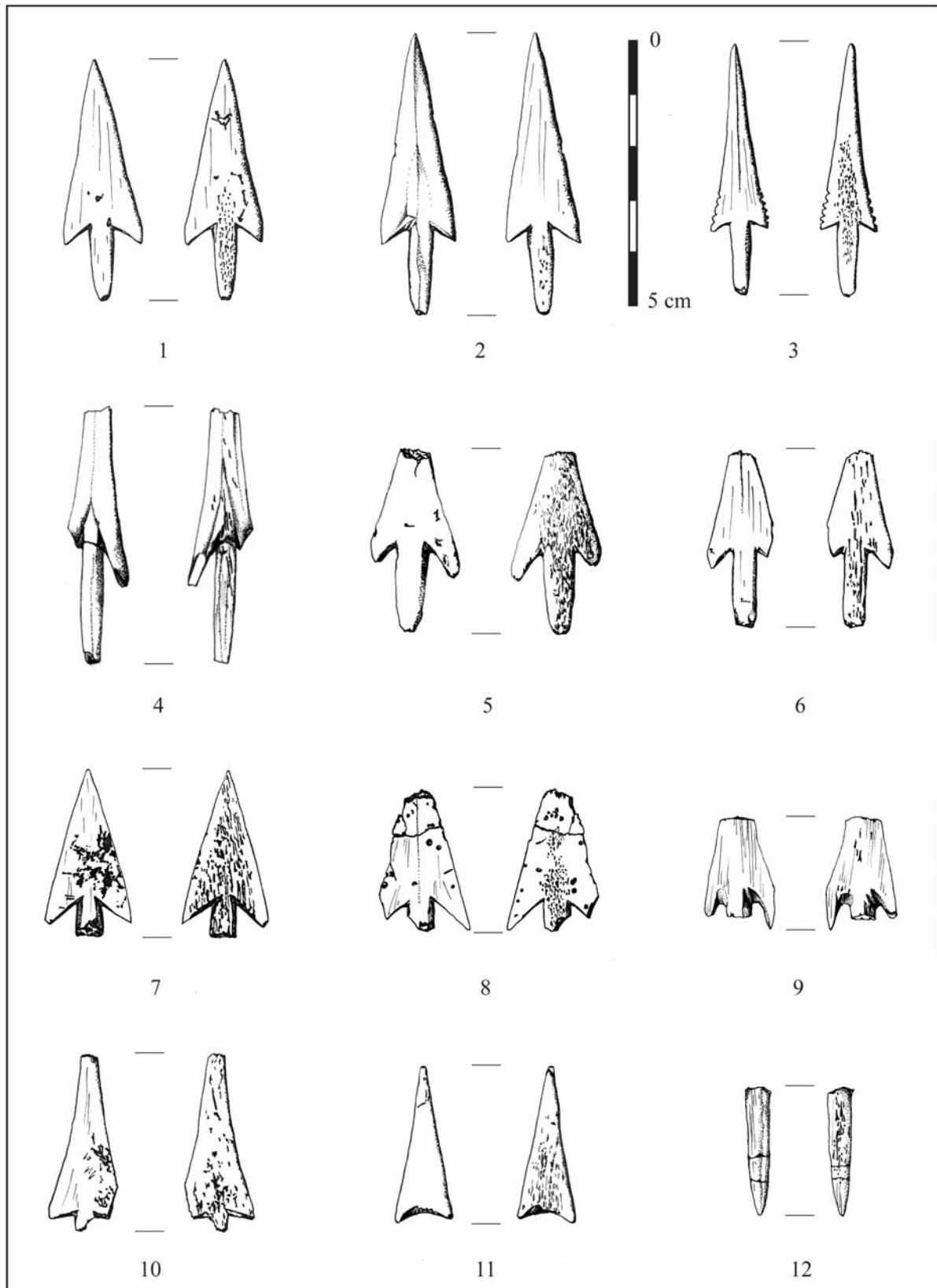
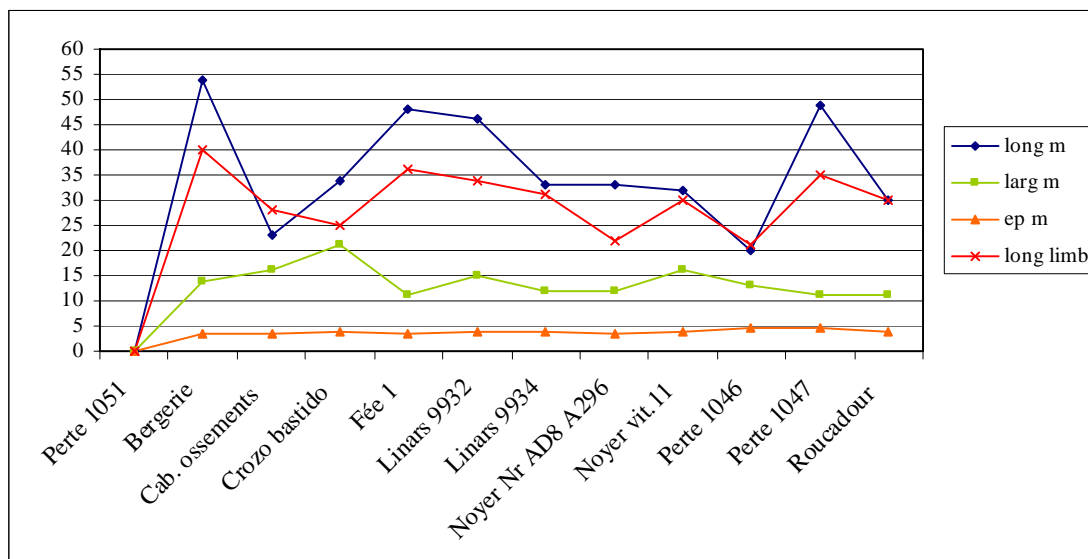
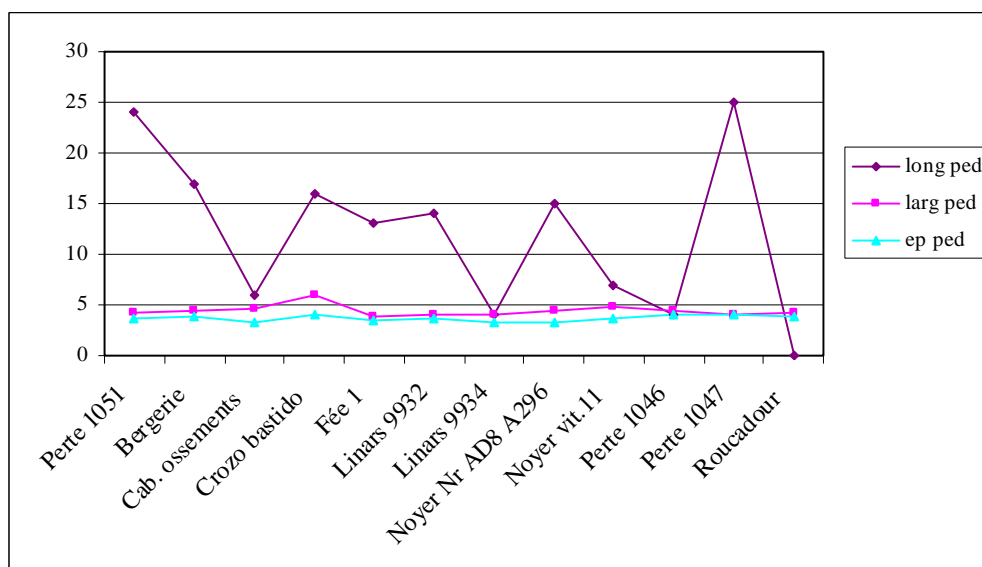


Figure 171 : Pointes à pédoncule et ailerons. 1. Grotte de Linars 9932 ; 2. Grotte de la Bergerie ; 3. Grotte de la Fée 1 ; 4. La Perte du Cros 1047 ; 5. Crozo Bastido ; 6. Grotte du Noyer Nr AD8 A296 ; 7. Grotte du Noyer vit.11 ; 8. Cabane aux ossements, 9. La Perte du Cros 1046 ; 10. Grotte de Linars 9934 ; 11. Grotte de Roucadour ; et 12. La Perte du Cros 1051.



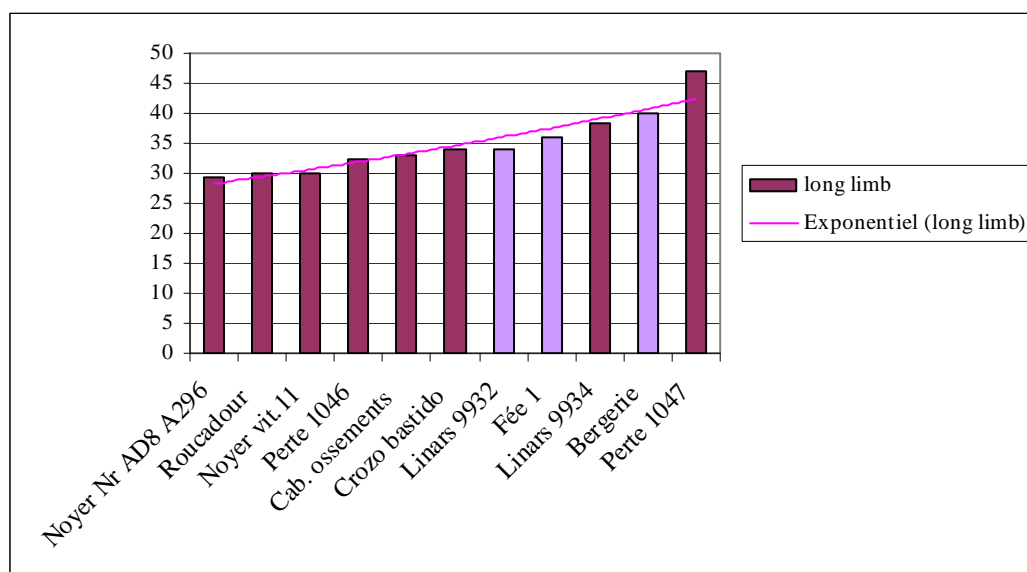
Graphique 68 : Caractéristiques dimensionnelles générales et longueurs du limbe (en mm).



Graphique 69 : Caractéristiques dimensionnelles du pédoncule (en mm).

Sur les graphiques 68 et 69, nous observons directement cela, mais nous remarquons aussi une grande constance des données les plus fiables : épaisseur maximale (de 3,3 à 4,7 ; moyenne de 3,8 mm), épaisseur du pédoncule (de 3,3 à 4,1 ; moyenne de 3,6 mm), et la largeur du pédoncule (de 3,9 à 5,9 ; moyenne de 4,4 mm). Une relation étroite existe entre l'épaisseur du pédoncule et sa largeur, ce qui est retranscrit dans le graphique 69 par des valeurs quasi identiques. Cela suggère une recherche de proportion et d'équilibre lors de la

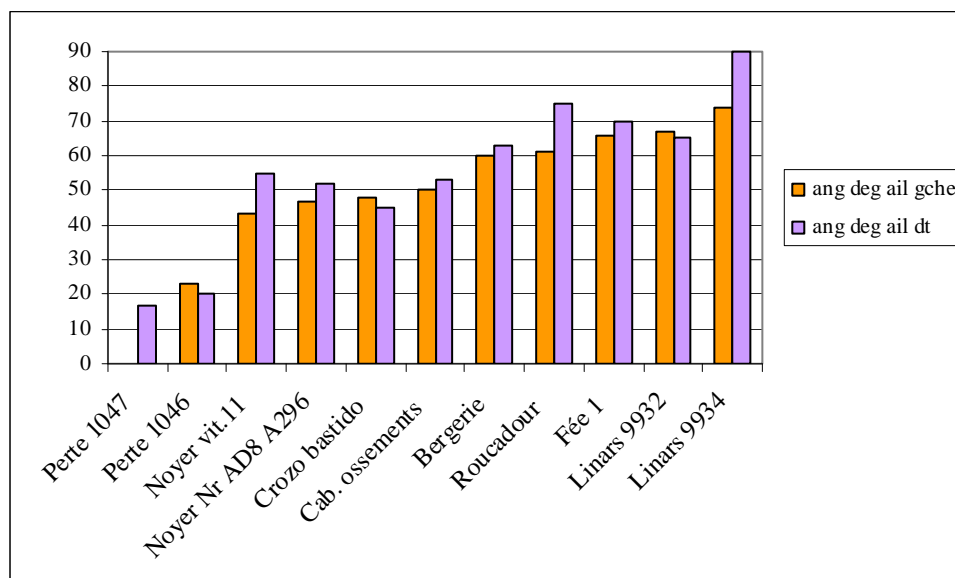
fabrication. De même, nous pouvons distinguer qu'un autre type de relation existe : celui d'une forte correspondance entre l'épaisseur générale de la pièce et l'épaisseur du pédoncule. Cette correspondance est cohérente, comme nous le verrons lors de la lecture des séquences de fabrication, de par la morphologie initiale du support adopté. Nous devons remarquer, qu'alors que trois pièces proviennent de la Perte du Cros et deux pièces de la grotte de Linars, elles présentent chacune des caractéristiques dimensionnelles différentes et ne semblent pas correspondre à la volonté de fabriquer dans un même site des pointes identiques.



Graphique 70 : Comparaisons des longueurs de limbe (effectives et déductives en mm, N=11) et courbe de progression exponentielle des valeurs (les barres en violet distinguent les limbes entièrement préservés).

En nous penchant sur la question de la longueur du limbe, nous pouvons effectuer une projection déductive de la longueur initiale des pièces fragmentées. En effet, nous pouvons raisonnablement poursuivre les deux bords du limbe jusqu'au point de convergence apical avec une marge d'incertitude plutôt faible (1 à 2 mm environ). Les résultats obtenus s'échelonnent entre 5 et 12 mm supplémentaires. Le calcul de cette valeur ajoutée au calcul *in visu* de la pointe permet de comparer l'ensemble des pièces dont le limbe est préservé. Car même si la fiabilité n'est pas égale à 100 %, cet exercice a l'avantage de montrer qu'une fourchette importante existe pour la longueur du limbe : de 29,5 à 47 mm. Entre ces deux extrêmes dimensionnels, il n'existe aucune rupture stricte dans la courbe de progression

(Graph. 70). La longueur du limbe ne semble donc pas un critère discriminant dans l'élaboration d'une typologie.



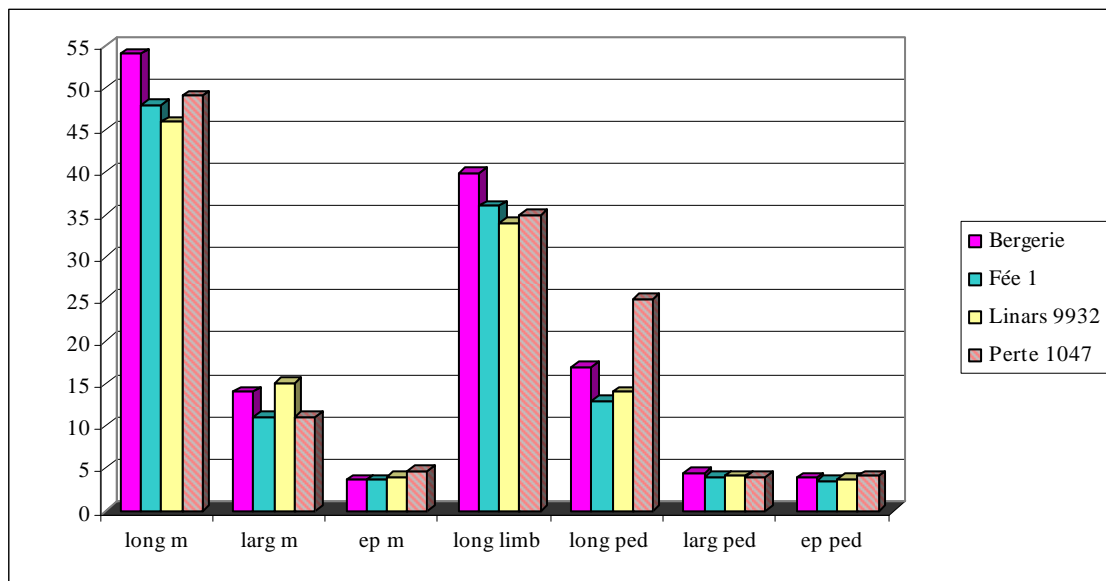
Graphique 71 : Angulations des dégagements des ailerons des pointes (en degré, N=11).

L'état fragmentaire des pointes n'est pas une entrave lors de l'observation des critères de dégagement des ailerons. En effet, les angulations sont quantifiables à plus de 95 % (21 angles sur 22 au total). Sur le graphique 71, nous constatons la forte dispersion des angulations lors du dégagement : pour l'aileron gauche de 23° à 74°, et pour l'aileron droit de 17° à 90°. De plus, nous notons une différence systématique des angulations entre les ailerons gauche et droit d'une même pièce¹³⁸ (nous reviendrons sur ces différences lors des séquences de fabrication). La moyenne de ce décalage d'angulation s'estime à 3° (la fourchette allant de 2° à 16°). Pourtant autant, la moyenne pour chaque dégagement retranscrit au final une tendance moins contrastée : gauche = 53,9° et droite = 54,6°.

Après avoir étudié l'ensemble du corpus sur les critères dimensionnels généraux et sur certaines parties distinctives de la pointe (pédoncule et ailerons, limbe), nous devons regretter l'insuffisance de pièces intègres. Il semble donc difficile de mener plus en avant des études sur les correspondances strictes de la totalité du corpus, et toute étude des rapports

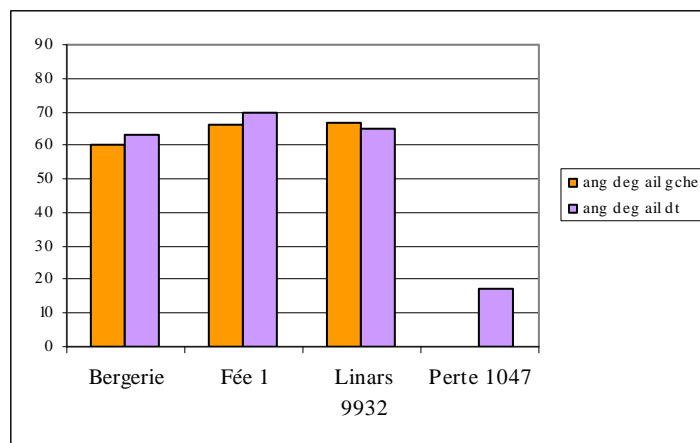
¹³⁸ L'aileron gauche et le droit sont identifiés à partir de la face supérieure de la pointe qui est la face corticale.

dimensionnels *stricto sensu* s'appuierait sur les bases trop fragiles de pièces conservées fragmentées. La mise en place d'une typologie efficiente ne saurait se fonder que sur des pièces dont la conservation serait la plus complète possible. Aussi, semble-il rationnel, à ce niveau, d'examiner plus précisément les pointes conservées entières (ou presque), mais ceci sans escompter tirer de ces quelques observations une ligne typologique globalisante.



Graphique 72 : Comparaisons des dimensions générales, de celles du limbe et de celles du pédoncule des pointes conservées entières ou quasi-entières (en mm).

Aux trois pointes conservées entières (de la Bergerie, de la Grotte de la Fée 1, et de Linars 9932), nous pouvons associer la pointe de la Perte du Cros 1047 qui est quasiment complète. De cette comparaison, nous constatons que les rapports entre les différents critères sont en étroites corrélation et présentent de plus une grande homogénéité (Graph. 72). La pointe de la Perte du Cros suit totalement la tendance observée. Seule la longueur du pédoncule fait exception et se distingue ainsi comme un élément typologique caractéristique. Si nous comparons les angulations du dégagement des ailerons de ces pointes entières, nous constatons une certaine homogénéité (Graph. 73). Seule la pointe de la Perte du Cros 1047 présente un dégagement très fermé, très en deçà de la moyenne générale observée précédemment.



Graphique 73 : Comparaisons des angulations des dégagements des ailerons des pointes entières ou quasi-entières (en degrés).

Il apparaît que les quelques pointes entières étudiées relèvent d'une certaine cohérence formelle. Cette constatation constitue une première étape pour l'étude globale des pointes à pédoncule et ailerons en matières dures animales. Cependant, il est un point que nous avons écarté de notre comparaison, et sur lequel nous devons nous arrêter à présent. Parmi les pointes conservées entières, la pointe de la grotte de la Fée 1 présente des encochages latéraux dans la partie basse du limbe (4 à gauche et 5 à droite). Parce que ce caractère est unique à l'échelle des pièces conservées en Europe (Arnal et Séronie-Vivien, 1983 ; Séronie-Vivien, 1995), et que par ailleurs, il n'existe qu'un seul exemplaire ainsi réalisé, il est délicat de considérer ce facteur comme un monème typologique majeur. Il entre donc dans une variable et ne saurait dépendre que d'un type principal.

	Masse en grammes
Bergerie	1,6
Cabane aux ossements	1,4
Crozo bastido	2,3
Fée 1	1
Linars 9932	1,7
Linars 9934	2,1
Noyer Nr AD8 A296	1,4
Noyer vit 11	1,2
Perte 1046	2
Perte 1047	2,3
Perte 1051	0,9
Roucadour	1,2

Tableau 59 : Valeurs de la masse actuelle des pointes.

Pour clore la présentation des caractéristiques, il nous reste à exposer les résultats de la prise de masse des pièces. La pesée des pointes montre des différences notables qu'il faut associer au phénomène d'altération des matières osseuses dans le temps, mais aussi au caractère plus ou moins dense et lourd de la matière première utilisée (Tabl. 59). De plus la fragmentation introduit une marge supplémentaire dans les écarts observés. Ces données ne sont pas significatives sur la question de la masse initiale des pointes mais permettent une meilleure appréciation du mobilier dans son état actuel.

☞ *Quelles matières dures animales ?*

En dehors des altérations de surface inhérentes aux conditions taphonomiques des grottes et abris (ruissellement, piétinement, percolation inter-couches, actions des rongeurs et carnivores, ...), et/ou des altérations thermiques en surface et en profondeur (à l'exemple des trois pièces provenant du site de la Perte du Cros), ces objets connaissent un tel degré de finition que de nombreux éléments diagnostiques quant à une reconnaissance directe de la matière utilisée en sont masqués ou imperceptibles. En effet, la phase de finition par polissage réduit sensiblement les surfaces spongieuse et corticale (cf. *infra*), et la lecture alvéolaire pour une telle détermination est parfois limitée à un ensemble résiduel en interface spongieux/compact. De même, une appréciation directe de l'hétérogénéité ou de l'homogénéité des tissus est très délicate compte tenu du degré intense de transformation.

Nous avons préféré une étape de détermination non destructrice pour l'objet, et suite à nos premières attributions sous loupe binoculaire (x 10 jusqu'à x 60 ; Fig. 172), nous avons fait appel à Sandrine Costamagno, archéozoologue (CNRS, UMR 5608 – TRACES), qui a ainsi écarté ou conforté nos propres estimations (basées sur notre propre expérience (Dias-Meirinho, 2000)¹³⁹, et à partir de Poplin, 1974 ; Bouchud, 1974 ; Macgregor, 1985, O'Connor S., 1987 ; O'Connor T. P., 1987 ; Christensen, 1999 et 2004, et Averbouh, 2000), nous permettant ainsi de présenter une étude plus riche de ces renseignements fondamentaux.

La répartition de l'utilisation des matières montre la prédominance de l'utilisation de bois de cervidé (Tabl. 60). Il ne fait que peu de doute qu'il s'agisse de bois de cerf compte tenu du besoin d'une grande surface corticale homogène et la plus régulière possible. Aucun

¹³⁹ Nous avons pu bénéficier d'un complément de formation lors du Stage TECHNOS (Atelier du CNRS/ANGD) en 2006 organisé par A. Averbouh et M. Christensen.

bois d'autre cervidé contemporain (chevreuil, daim par exemple) de la fabrication de ces pointes ne permet de réunir les critères d'un tel support. L'utilisation d'ossements et plus particulièrement de côtes est la seconde option observée pour extraire des supports. La production de plaquettes peut se faire occasionnellement à partir d'os longs.

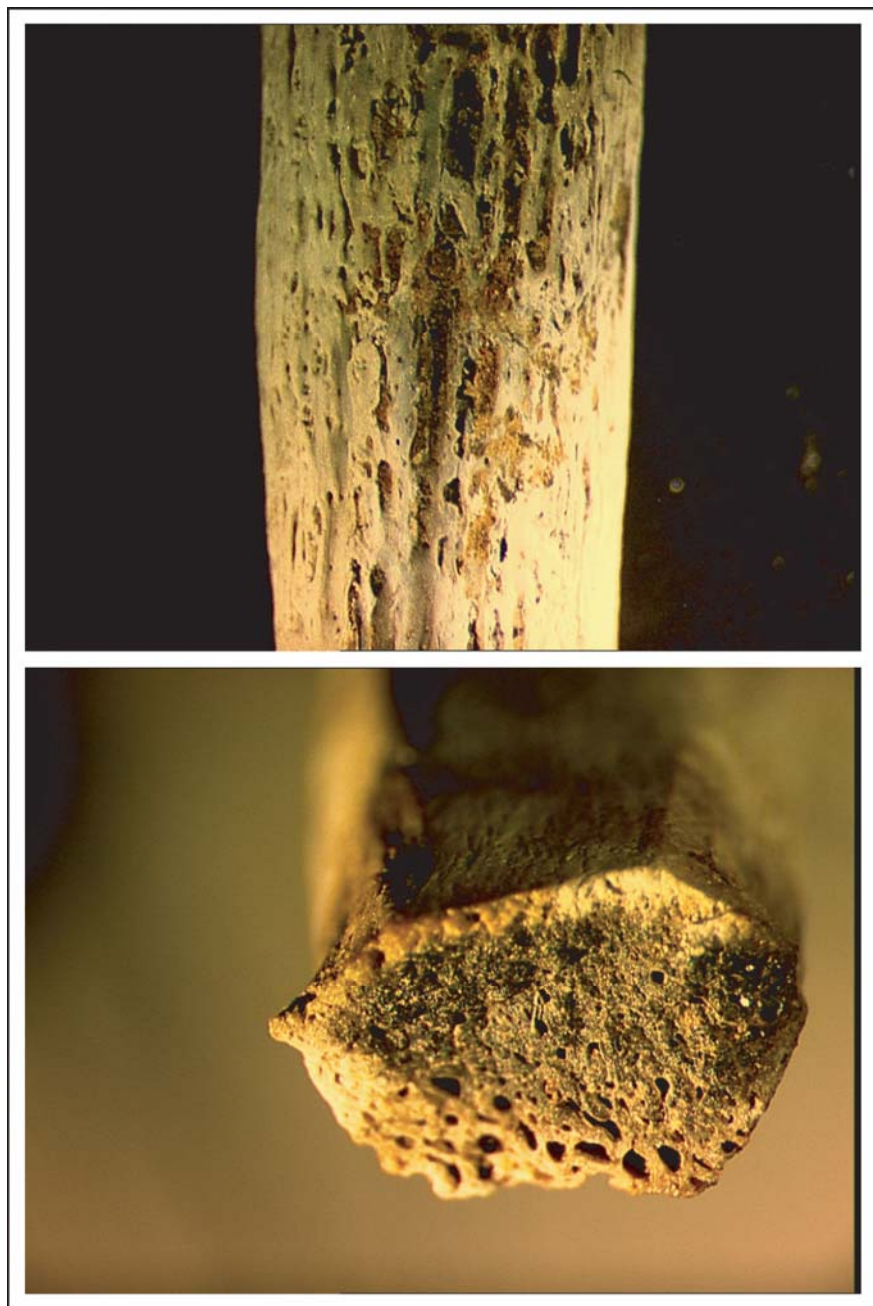
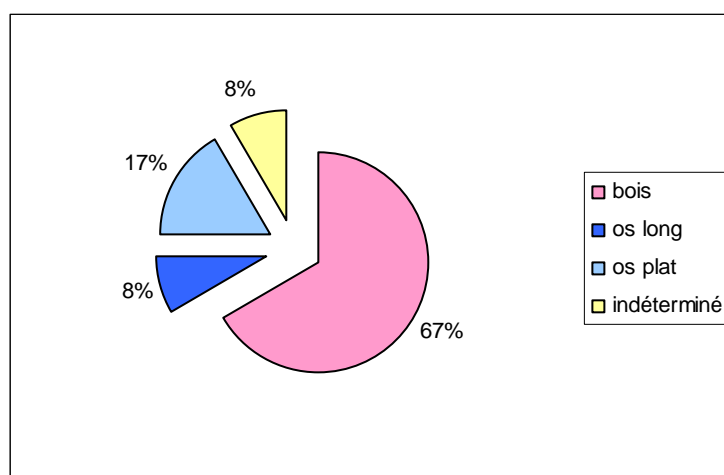


Figure 172 : Exemple de prise de vue diagnostique pour la détermination de la matière (Perte du Cros : SPC 03 1051 ; en haut x 10, en bas x 12,5).

	Bois de cerf	Os plat	Os long	Indéterminé
Bergerie				1
Cabane aux ossements		1		
Crozo bastido	1			
Grotte de la Fée 1	1			
Linars 9932	1			
Linars 9934			1	
Noyer Nr AD8 A296	1			
Noyer vit.11		1		
Perte 1046	1			
Perte 1047	1			
Perte 1051	1			
Roucadour	1			
	8	2	1	1

Tableau 60 : Répartition des matières premières utilisées.



Graphique 74: Proportions des différentes matières employées pour la fabrication des pointes à pédoncule et ailerons en matières dures animales (N = 12).

L'ensemble des pièces étudiées provenant de sites Lotois se compose de 67 % en bois de cerf pour 25 % en os (17% à partir d'os plat + 8% à partir d'os long). Il réside 8 % d'indéterminés (Graph. 74). En ce qui concerne l'utilisation du bois de cerf, les caractéristiques des produits finis permettent d'estimer un besoin en support d'une longueur d'au moins 46 mm, d'une largeur de 11 mm à minima, et d'une épaisseur de 3,6 mm. L'observation attentive de la face inférieure et de la section de chaque pointe a permis de dégager un choix principal de bois hétérogène à texture forte (présentant donc une grande proportion de tissu compact) généralement accessible sur les merrains des cerfs adultes. Sur

les huit pièces produites en bois de cerf, seules deux présentent un faible tissu compact¹⁴⁰ (estimation de la Perte du Cros 1051 entre 0,6 à 1,1 mm par zones, et grotte du Noyer Nr AD8 A296 entre 2,3 et 2,8 mm). La matière de ces deux pointes a dû être prélevée soit sur des bois de jeunes adultes, ou soit sur des bois en cours de croissance puisqu'à cette période la corticale est la plus faible (Billamboz, 1979). La disponibilité dans l'année des bois de cerf prélevés sur l'animal adulte est d'une durée évaluée à sept mois (d'Août à Février), et celle des bois de chute à un peu plus d'un mois (de fin Février à fin Mars). Pour le jeune adulte, elle est estimée au même temps (mais cette fois de Septembre à Mars) pour le prélèvement sur l'animal, et, pour le bois de chute elle est d'un mois et demi (d'Avril à mi-Mai). Nous avons observé lors du tri du mobilier (sauf pour la Perte du Cros dont la faune est en cours d'étude par S. Braguier) que certains sites présentaient une proportion importante de restes de cerf. Ainsi, le site de Linars et de Crozo Bastido contiennent dans leur assemblage faunique et dans les éléments de fabrication d'objets en matières dures animales des bois bien conservés que nous avons pu déterminer comme étant des bois de chute et des bois de massacre. Ces deux options de prélèvement sont donc envisageables, mais aucun élément sur les pointes finies ne nous permettent de nous engager plus dans les choix concrets d'acquisition de cette matière.

Pour les pièces fabriquées à partir d'ossements, nous avons d'un côté les supports extraits de côtes dont les dimensions minimales sont de 30 mm de longueur, de 16 mm de largeur et de 3,4 mm d'épaisseur, et de l'autre, les supports sur os long de 33 mm de longueur, 12 mm de largeur et 3,7 mm d'épaisseur à minima. Ces choix sont fort différents dans les caractéristiques de la matière utilisée. En effet, les côtes sont des éléments de structure plutôt homogène (avec un équilibre entre le compact et le spongieux), alors que les os longs sont hétérogènes à texture forte (forte proportion de tissu compact). Si la seconde option présente des similarités avec les bois de cerf, il en est tout autrement de l'option d'un travail sur les os plats tels que les côtes. Dans les deux cas, le besoin de matière est important et les ossements de petits animaux ne sont pas dans les cadres dimensionnels requis.

Les modalités d'obtention des supports.

La question de l'obtention des supports reste dans le domaine déductif, et est le résultat de développements théoriques et de raisonnements inductifs basés sur le champ des

¹⁴⁰ Cette constatation tient compte de la transformation importante de la surface corticale (la perlure étant totalement éliminée).

options techniques en usage pour la chronologie retenue. Précisément, nous n'avons pas retrouvé lors de nos tris du mobilier des pièces techniques susceptibles d'éclairer la séquence d'obtention des supports. Nous pouvons pourtant affirmer que l'obtention des plaquettes supports ne peut s'effectuer par des techniques d'entaillages (abondamment usitées depuis le Néolithique final ; Maigrot, 2003) ceci tant pour les bois que pour les os : même des gestes très précisément apposés ne permettent pas d'obtenir des produits satisfaisant les critères dimensionnels et morphologiques nécessaires à l'objectif de production. Aussi, les hypothèses techniques formulables sont les suivantes :

- pour le bois de cerf, la plaquette est obtenue suite à un rainurage multiple (2 rainures longitudinales dans l'axe du bois et 2 rainures transversales à l'axe du bois) conduit jusqu'à l'atteinte conséquente de la partie spongieuse. Le détachement s'effectue par une percussion indirecte avec insertion de coins (sur enclume). La procédure d'un détachement par levier ne peut être réalisable car le support recherché est trop large pour effectuer une telle opération manuellement (elle demanderait un surcreusement important sous la plaquette à extraire et ce type de disposition est difficile à concevoir).
- pour les os longs, la plaquette est obtenue en extraction avec des modalités identiques à celles envisagées pour le bois de cerf, ainsi par un rainurage multiple suivi d'un détachement en percussion indirecte avec insertion de coins (sur enclume). Avant toute opération, il est nécessaire d'éliminer par raclage les graisses, les résidus de tendons, les cartilages et la partie supérieure périostale. Cette étape est importante car elle permet à l'outil d'accrocher la matière lors du rainurage (les graisses oubliées ou non éliminées font glisser l'outil sur la surface et ce type de situation exclut une recherche de précision du geste), mais aussi d'assurer la préhension pour le maintien de l'os dans l'action (sinon l'ossement glisse des mains et du support sur lequel il repose).
- pour les os plats, en l'occurrence les côtes, la plaquette est obtenue suite à un débitage en bi-partition ou « fendage » (avec précédemment soit un entaillage bilatéral (Choi, 1999) ou une abrasion (Sidéra, 1993) ou un rainurage permettant l'insertion des coins pour le détachement en percussion indirecte sur enclume). Comme pour les os longs, il est nécessaire de bien éliminer les graisses et la partie supérieure périostale auparavant. Les deux parties de la côte sont ensuite « tronçonnée » en plaquettes.

Ces hypothèses nécessitent d'être validées et détaillées à la suite de nos études à venir¹⁴¹ et de nos prochaines expérimentations. Mais, il convient de garder comme un acquis, le constat suivant : si la production de plaquettes à partir de bois de cerf et d'os longs connaissent des modalités similaires, il en est manifestement autrement de la production de plaquettes à partir de côtes. Les modalités sont différentes de par le choix même de l'ossement matrice.

☞ *La transformation de la plaquette-support.*

Les séquences de fabrication de la pointe à partir de la plaquette sont documentées par de nombreux stigmates sur les objets finis. Ces observations ont été complétées par une session d'expérimentations (Exp01, juillet 2008) ayant permis de saisir certains traits de variabilité dans les options adoptées, dans l'agencement des séquences, dans les gestes développés, dans l'outillage utilisé, et de caractériser plus directement l'investissement technique déployé ainsi que le temps indispensable à la réalisation. Avant de présenter les différentes séquences, nous devons nous arrêter sur une constatation importante : quel que soit l'origine animale et anatomique de la matière de la plaquette support (bois, os long ou côte), il n'existe aucune différence de traitement dans la transformation. C'est pourquoi, il n'est pas nécessaire d'établir une distinction des observations selon les différentes provenances identifiées.

Suite à l'extraction de la plaquette, il a été important de nettoyer (soit en raclant soit en abrasant) les derniers résidus de graisses encore présents sur les os et les esquillements résultant de l'extraction, mais aussi de travailler les faces spongieuses (des os et des bois) pour les régulariser au maximum. De même, il a été primordial d'abraser (et/ou de racler) les nodosités de la face supérieure (la perlure) des plaquettes en bois de cerf. Cette opération de préparation des surfaces est largement documentée par les nombreuses stries encore observables sur les faces : toutes les pointes (à l'exception du pédoncule 1051 de la Perte du Cros) possèdent ces stigmates qui n'ont pas été résorbés par la séquence finale de polissage. Le raclage comme l'abrasion ont été menés longitudinalement à l'axe des fibres. Le raclage entraîne des stries poursuivant l'axe défini par le geste : nous avons donc de longues stries

¹⁴¹ Nous attendons beaucoup de l'étude du site de Montou (Corbères-les-Cabanes) qui présente une industrie en matières dures animales conséquente auxquelles sont associées de nombreuses pointes à pédoncule et ailerons (Claustre, 1996).

longitudinales qui se développent sur les surfaces avec un caractère plus ou moins profondément inscrit dans la matière. Certaines sont même trop profondes pour avoir été résorbées par les séquences suivantes comme le polissage. Cette irrégularité dans les gestes et dans la force d'application de ceux-ci introduisent d'autres types de stigmates comme des surcreusements ou des bombements de matière perpendiculaire au geste entretenu. En effet, l'outil va buter sur des zones à grains plus denses de la matière et créer des lignes d'arrêt de progression de l'outil (Fig. 173). Ces derniers stigmates sont eux aussi difficiles à éliminer dans la poursuite de la fabrication surtout s'ils sont placés centralement en partie basse du limbe, zone peu accessible lors du polissage. L'abrasion est particulièrement utilisée pour traiter la face inférieure, elle facilite un travail global de la surface *a contrario* du raclage qui se mène malaisément sur ces surfaces alvéolaires spécialement irrégulières.

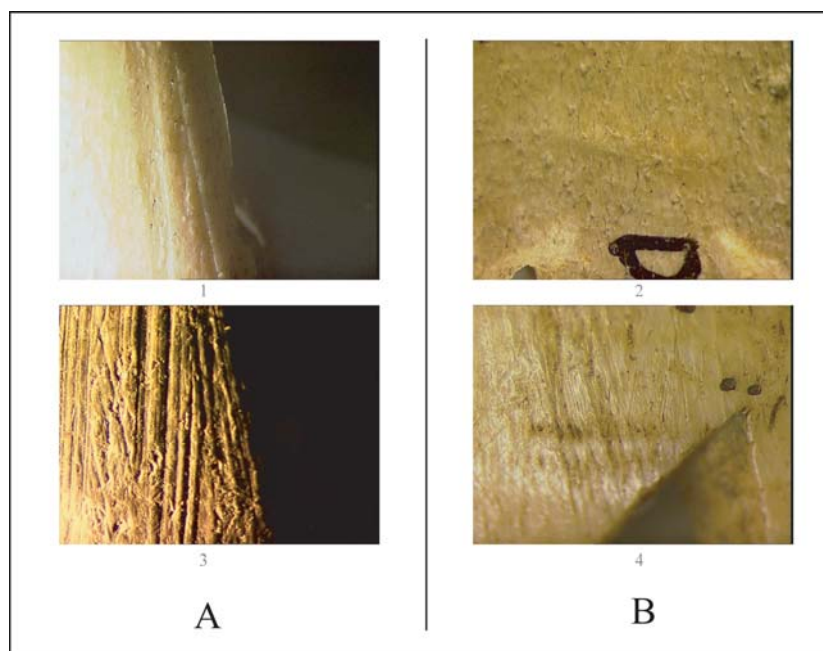


Figure 173 : Stigmates de raclage observables sur les pointes. A : stries de raclages très en profondeur (1. Grotte de la Bergerie (x10) et 3. Perte du Cros 1046 (x20)), B : surcreusements et bombements générés par des butées de l'outil sur la matière (2. Crozo Bastido (x10) et 4. Grotte du Noyer vit.11 (x20)).

La séquence suivante vise à dégager les ailerons et le pédoncule et à circonscrire la délinéation du limbe. Nous nous sommes posé la question de la chronologie des opérations, et nous avons expérimenté le degré de commodité de trois chronologies possibles : d'une part, un travail simultané sur le limbe et la zone de dégagement des ailerons et du pédoncule, et

d'autre part, un travail successif avec deux cas envisageables : un traitement du limbe puis le dégagement des ailerons et du pédoncule, et, un dégagement des ailerons et du pédoncule puis le traitement du limbe. Le travail simultané introduit des contraintes dès le départ de l'opération. En effet, cela demande de prédéfinir (visuellement) la morphologie finale escomptée pour un suivi le plus strict possible (Fig. 174). L'expérimentation nous a permis d'assurer que cette configuration est très contraignante et qu'elle ne permet pas de réajuster certains défauts inhérents à la technique employée. Car si le rainurage dévie quel que peu du traçage espéré, il ne subsiste quasiment aucune marge de réadaptation pour une morphologie cohérente à l'objectif premier. Cet état est, avant tout, la conséquence d'un travail nécessairement mené sur des supports de surfaces de peu d'envergure. Car plus on amorce de réduction pour contrecarrer les anomalies et plus il est nécessaire de consommer de la matière. Or comme les supports sont en même extrêmement restreints et que l'objectif est de créer des proéminences latérales explicites (en l'occurrence des ailerons), la marge de correction est obligatoirement limitée. Cette solution est donc difficile à entretenir dans la continuité de la fabrication.

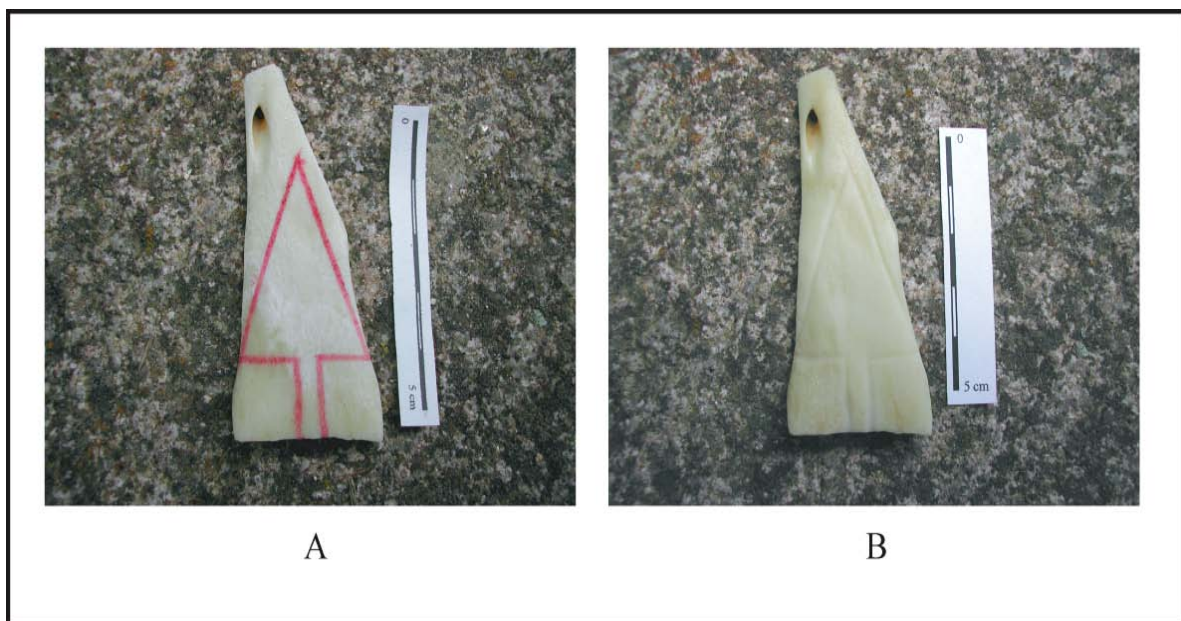


Figure 174 : Exemple expérimental d'un travail de rainurage en approche simultanée : la contrainte du traçage de l'objectif.

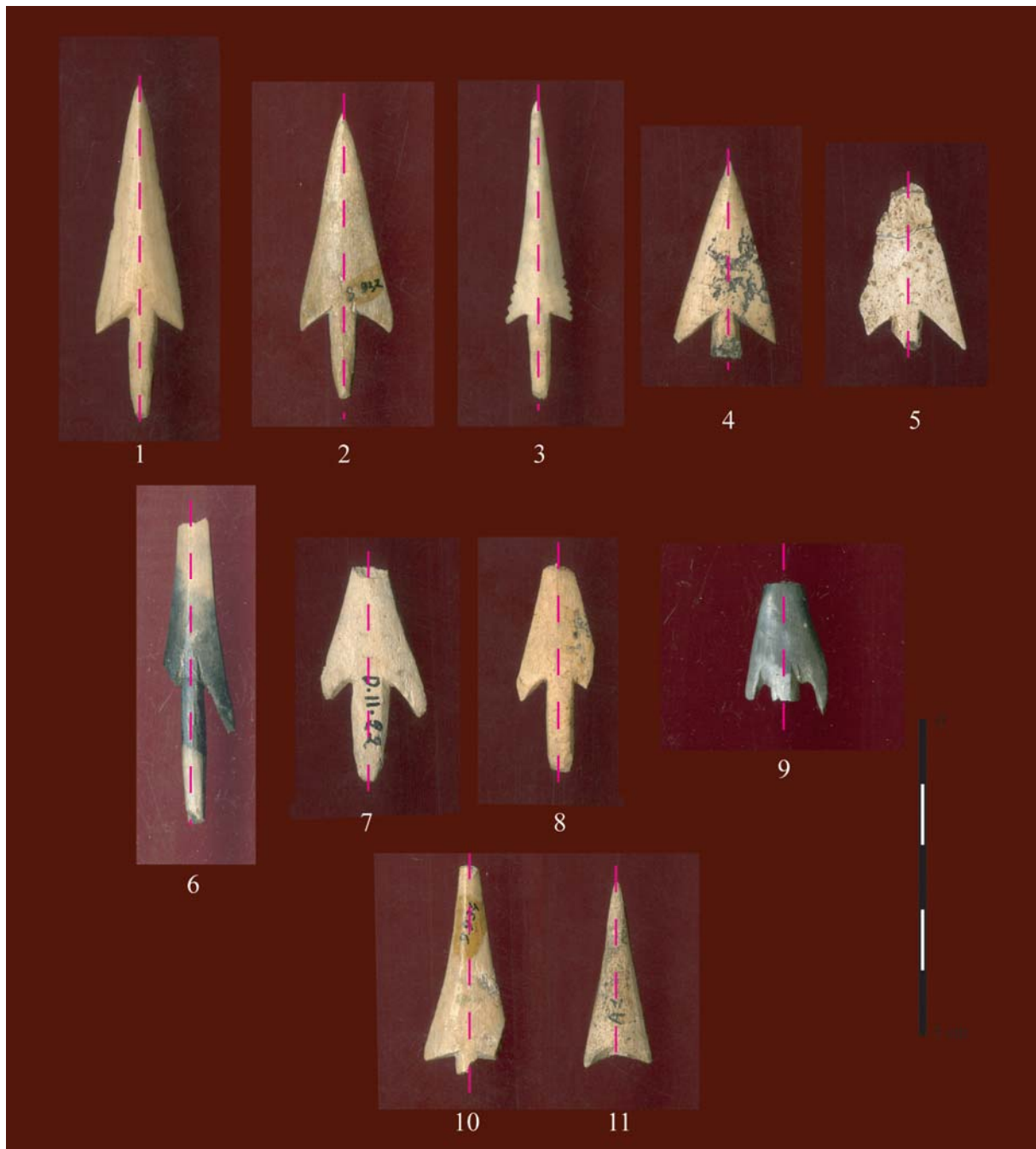


Figure 175 : Axialisation des pointes à pédoncule et ailerons. 1. Grotte de la Bergerie ; 2. Grotte de Linars 9932 ; 3. Grotte de la Fée 1 ; 4. Grotte du Noyer vit.11 ; 5. Cabane aux ossements ; 6. La Perte du Cros 1047 ; 7. Crozo Bastido ; 8. Grotte du Noyer Nr AD8 A296 ; 9. La Perte du Cros 1046 ; 10. Grotte de Linars 9934 ; et 11. Grotte de Roucadour.

Le travail successif peut s'opérer de deux façons différentes mais il apparaît que la chronologie débutant par le traitement du limbe puis par le dégagement des ailerons et du pédoncule est moins confortable que l'opération inversée. Il est malaisé d'assurer un bon dégagement des ailerons et du pédoncule suite au traitement du limbe. Puisque nos

observations sur le matériel archéologique nous garantissent d'un respect strict de l'alignement axial de la pointe et du pédoncule (exception relevée pour la pointe de la Grotte de la Fée 1 ; Fig. 175), il est donc important de garder cet élément dans l'objectif de la production. En effet, l'opération visant au dégagement des deux ailerons et du pédoncule est la plus sensible car il faut préserver la correspondance entre l'épaisseur du support et la largeur attendue du pédoncule (cf. *supra*), mais aussi pourvoir à des ailerons bien dégagés et avec une angulation relativement équivalente. De nombreux incidents peuvent intervenir lors de cette entreprise, et il est malheureusement trop tard pour réadapter l'axe de la pointe à partir du limbe déjà structuré. Alors que dans le cas inverse, même avec un devers du pédoncule de l'axe, il est très aisé de décaler la formation apicale et ainsi de l'aligner avec l'axe prédéfini par le pédoncule dégagé. Cette question de chronologie est importante étant donné que toutes les pointes étudiées présentent des dégagements des ailerons et du pédoncule nettes et sans reprises ou réajustements. Notre hypothèse (en accord avec nos résultats d'expérimentations et la lecture du mobilier) s'exprime ainsi dans une chronologie respectant en premier un dégagement des ailerons et du pédoncule puis la délinéation du limbe en final.

Nous avons observé sur le mobilier des différences dans le rainurage que nous n'étions pas à même de qualifier. Le doute en a été jusqu'à supposer l'utilisation de la technique du sciage. Les différences se relevaient dans les inclinaisons des parois résiduelles de cette action. Après une courte expérimentation, nous avons convenu que le sciage n'était pas envisageable dans le cadre d'inclinaisons importantes et aussi récurrentes. La technique utilisée est donc bien le rainurage avec des variables qui témoignent soit d'utilisation différentes de l'outil, soit d'outils à partie active différente ou d'outils différents, ou soit de gestes appliqués différemment (Fig. 176). Il s'avère également que dans les premiers temps des rainurages, le geste s'entreprend perpendiculairement mais que c'est à partir d'un certain degré de profondeur que le geste s'incline plus ou moins (soit l'outil a une partie active moins efficiente, soit le sillon n'est pas assez large pour permettre à l'outil une attaque en profondeur).

Les rainurages réalisés pour le dégagement des ailerons et du pédoncule s'organisent autour de quatre options : des rainurages menés unifacialement, des rainurages bifaciaux (soit avec une dominance du rainurage initialisé à partir de la face supérieure ou soit en totale équivalence entre les deux faces), des rainurages alternés (un rainurage unifacial initialisé d'une face pour un dégagement et de l'autre face pour l'autre dégagement) et un rainurage

différentiel (un rainurage unifacial pour un dégagement et un rainurage bifacial pour l'autre par exemple). Les critères de diagnoses de ces différentes options font partie des éléments qui subsistent aux étapes suivantes de la fabrication. Matériellement, il est très difficile d'accéder avec précision (et sans risque d'accident) dans la zone de conjonction des deux rainurages nécessaires au dégagement. Nombreux sont donc les micro-arrachements, les micro-languettes, les parois intactes des sillons qui permettent de constater de l'option choisie pour cette opération (Fig. 177).

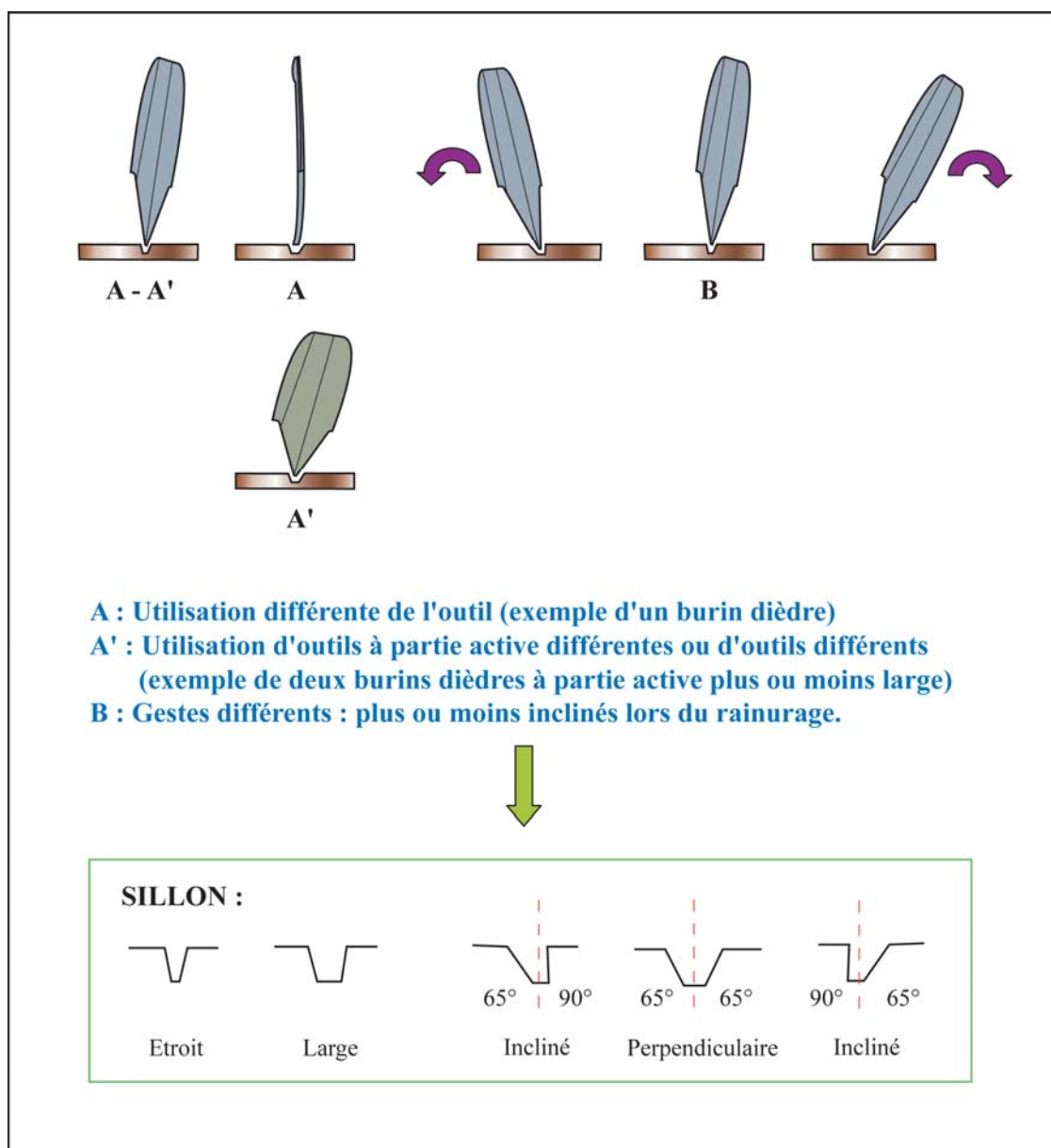


Figure 176 : Variables observables pour les inclinaisons des rainurages lors de la mise en forme des pointes. (Résultats schématisés des expérimentations (Exp01, juillet 2008)).

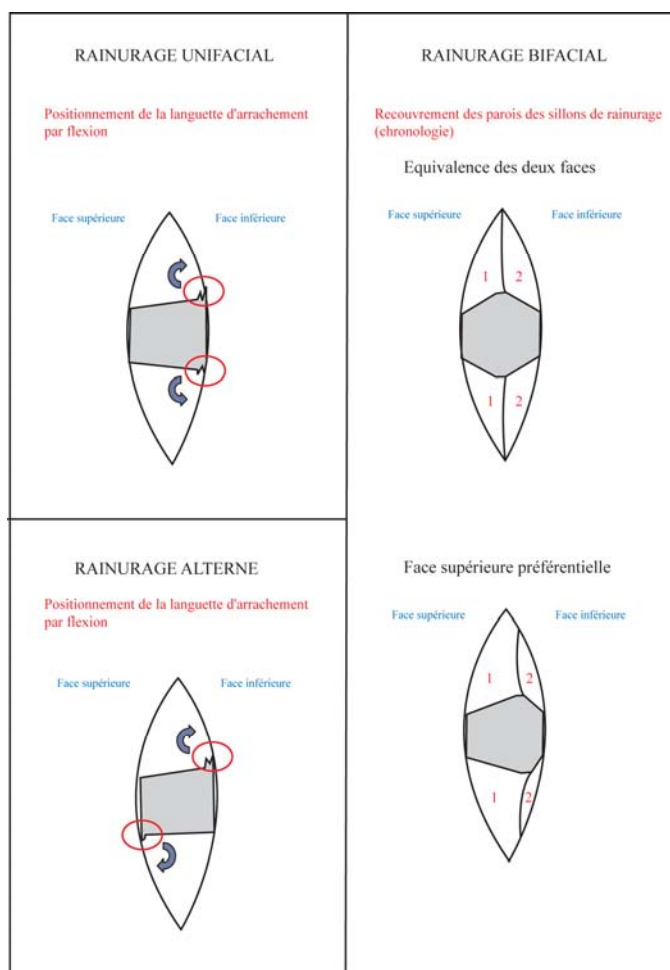


Figure 177 : Eléments de diagnose de l'option de rainurage
(vue de la section inférieure, pédoncule en grisé).

	Unifacial	Bifacial		Alterné	Différentiel
		Equivalence faces	Face supérieure préférentielle		
Bergerie		X			
Cabane aux ossements	X				
Crozo Bastido	X				
Grotte de la Fée 1					X
Linars 9932			X		
Linars 9934		X			
Noyer Nr AD8 A296					X
Noyer vit. 11		X			
Perte 1046		X			
Perte 1047		X			
Roucador				X	
	2	5	1	1	2

Tableau 61 : Répartition des options de rainurages adoptées pour le dégagement des ailerons et du pédoncule.

Ainsi, bien qu'apparaisse cette diversification d'options, nous relèverons que le traitement bifacial des rainurages est très largement privilégié (Tabl. 61), et plus particulièrement les rainurages menés de façon équivalente à partir des deux faces.



Figure 178 : Caractéristiques inhérentes aux options de rainurage (bifacial et unifacial) (résultats expérimentaux Exp01 R.U et Exp01 R.B, juillet 2008).

Nous avons expérimenté les différentes options de rainurage¹⁴² (sur plaquettes support en os longs et os courts de bœuf extraits par nos soins). Il apparaît que le rainurage unifacial est plus facile à mettre en place sur la plaquette mais que l'attaque en profondeur est moins importante au niveau de la conjonction des deux rainurages. Il réside un attachement à ce niveau qui ne sera résolu que par un détachement de la languette en flexion. La zone concernée présente donc une micro-languette qu'il sera nécessaire de nettoyer après le geste de flexion (Fig. 178). Alors que le rainurage bifacial, au traitement équivalent des deux faces, est plus délicat à implanter, il ne génère pas d'attachement dans la zone de conjonction. La difficulté de l'implantation se manifeste dans la bonne corrélation des sillons d'une face à l'autre, problème qui ne peut se résoudre que si le sillon d'une face est déjà terminé et que par « transparence » l'implantation du second sillon vient en suivre le tracé. Cette option est contraignante par sa nécessité d'aligner correctement les différents sillons mais elle présente l'avantage de ne pas avoir à détacher la languette par flexion : elle se détache seule par le biais de l'usure générée de façon équivalente des deux faces. Pourtant si le détachement est très aisé, il reste des micro-arrachements sur toute l'emprise des sillons (Fig. 178). Une session de nettoyage est donc indispensable mais sera plus étendue et importante que dans le cas du rainurage unifacial.

Comme nous le notions, le dégagement des ailerons et du pédoncule des pointes est effectué majoritairement par l'option de rainurages bifaciaux (en équivalence des deux faces). Nous retiendrons que cette option n'est pas la plus évidente à mettre en place et qu'elle oblige à plus de corrections des éléments nouvellement apparus. Ce choix est donc le reflet d'une décision qui n'est pas de simplifier l'action succédant le dégagement. Quant aux autres options identifiées, nous pouvons considérer que certaines sont apparentées : le rainurage alterné n'est qu'une variante du rainurage unifacial puisque dans cette option chaque dégagement s'entreprend uniaxialement selon chaque face. Le rainurage différentiel (premier dégagement selon une option et deuxième selon une seconde option) traduit une variante possible entre deux dégagements : par exemple, pour la pointe de la Grotte de la Fée 1, nous avons un dégagement (à gauche) exécuté uniaxialement depuis la face supérieure et le second dégagement qui a été conduit bifacialement avec un rainurage préférentiel depuis la face supérieure. Même si ce cas de figure n'est pas très fréquent (cf. Tabl. 61), il exprime le

¹⁴² Pour un travail plus aisé, nous avons régulièrement trempé les plaquettes dans de l'eau. Cette technique a été largement expérimentée et ses mérites sont bien connus (Averbouh, 2000 ; Christensen, 1999 ; Maigrot, 2003 ; Pétilion, 2006 par exemple).

caractère non restrictif des options choisies pour cette étape. Il n'y a pas l'obligation de mener deux dégagements similaires lors de la fabrication d'une même pièce.

Les différences en investissement en temps et en besoin de rectifications post-extraction sont sensibles entre les différentes options privilégiées. Dans certains cas, le temps d'extraction est plus long mais ne nécessite que peu de rectifications, et dans d'autres la situation est inversée (Tabl. 62).

	Temps relatif d'exécution ¹⁴³	Rectifications post-extraction
Rainurage unifacial	3h30	peu
Rainurage bifacial face supérieure préférentielle équivalence 2 faces	3h10	moyennement
	2h40	nombreuses
Rainurage alterné	3h30	peu
Rainurage différentiel	Tributaire des différentes options choisies. Estimation au cas par cas. ¹⁴⁴	Selon les différents cas varie de peu à nombreuses.

Tableau 62 : Correspondances entre les temps d'exécution des dégagements du pédoncule et des ailerons et les exigences de rectifications de chaque option de rainurage.



Figure 179 : Bords des limbes des pointes de Roucadour (A) et de Crozo Bastido (B) indiquant l'usage d'un rainurage unifacial lors de la délinéation du limbe (focale binoculaire x10).

¹⁴³ Ces estimations sont relatives et sont le résultat des temps consignés lors de nos expérimentations. Il va de soit que notre expérience artisanale est très loin de celle développée par les hommes qui ont fabriqué ces pointes, et que ces chiffres doivent être très certainement revus à la baisse.

¹⁴⁴ Pour exemples : une pointe avec un dégagement unifacial et un dégagement bifacial (face supérieure préférentielle) = 3h20, ou encore une pointe avec un dégagement unifacial et un dégagement bifacial (mené par les deux faces en équivalence) = 3h05.

Si nous avons pu qualifier les modalités de dégagement du pédoncule et des ailerons à partir de toutes les pointes étudiées, l'étape visant à délimiter le limbe ne peut être appréhendée directement qu'à partir de deux exemples : la pointe de Crozo Bastido et la pointe de Roucadour (Fig. 179). Toutes deux présentent un pan de rainurage préservé indiquant un traitement effectué à partir d'une seule face. En vue de section, la morphologie du bord se dessine par un pan rectiligne qui n'a pas été altéré par l'opération de polissage en finition : le bord se caractérise par deux arêtes plus ou moins parallèles. Cette morphologie ne pouvait pas être obtenue par un rainurage en bifacial et les stigmates des stries observables montrent bien le caractère unifacial de l'opération.

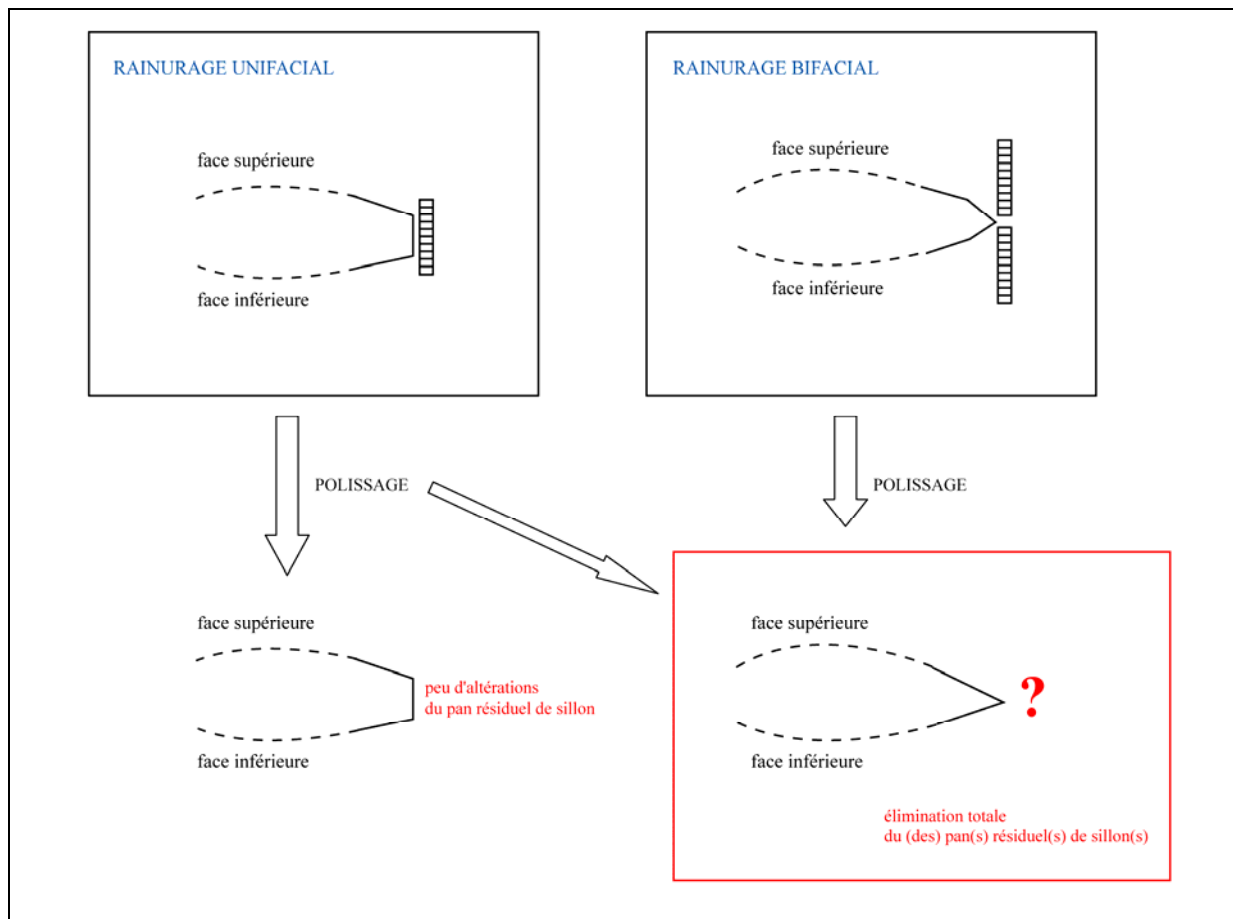


Figure 180 : Morphologies des bords du limbe en section après les opérations de rainurage (en unifacial et en bifacial) et de polissage.

L'existence de l'utilisation d'un rainurage en bifacial n'est pourtant pas écartée. En effet, lors de nos expérimentations (Exp.01, juillet 2008), nous avons observé que le polissage, en suivant d'une délinéation du limbe obtenue par un rainurage en bifacial,

masquait totalement les stigmates de l'usage de ce procédé. De fait, la morphologie des pans en convergence des deux sillons formait trois arêtes dont une seule a été préservée suite à la finition et constituait ainsi le bord du limbe (Fig. 180). Toutefois à ce stade préliminaire d'étude, les éléments restent encore trop tenus pour véritablement statuer sur la variabilité des comportements lors de cette séquence.

Une régularisation rapide suit cette séquence : par un léger raclage ou une abrasion sommaire, les micro-arrachements et les esquilles sont éliminées. Cette petite opération peut s'effectuer en utilisant la « taille au canif » comme pour la pièce de Crozo Bastido (cf. Averbough, 2000, vol. 2, p. 80 ; et Provenzano, 2001, p. 189). Mais l'usage de celle-ci est principalement retenu pour aménager le pédoncule de la pointe. Par un entaillage en influx posé, limité en surface, des enlèvements plus ou moins circulaires mais aussi allongés s'apposent les uns à côté des autres pour former une surface « facettée » (Fig. 181).

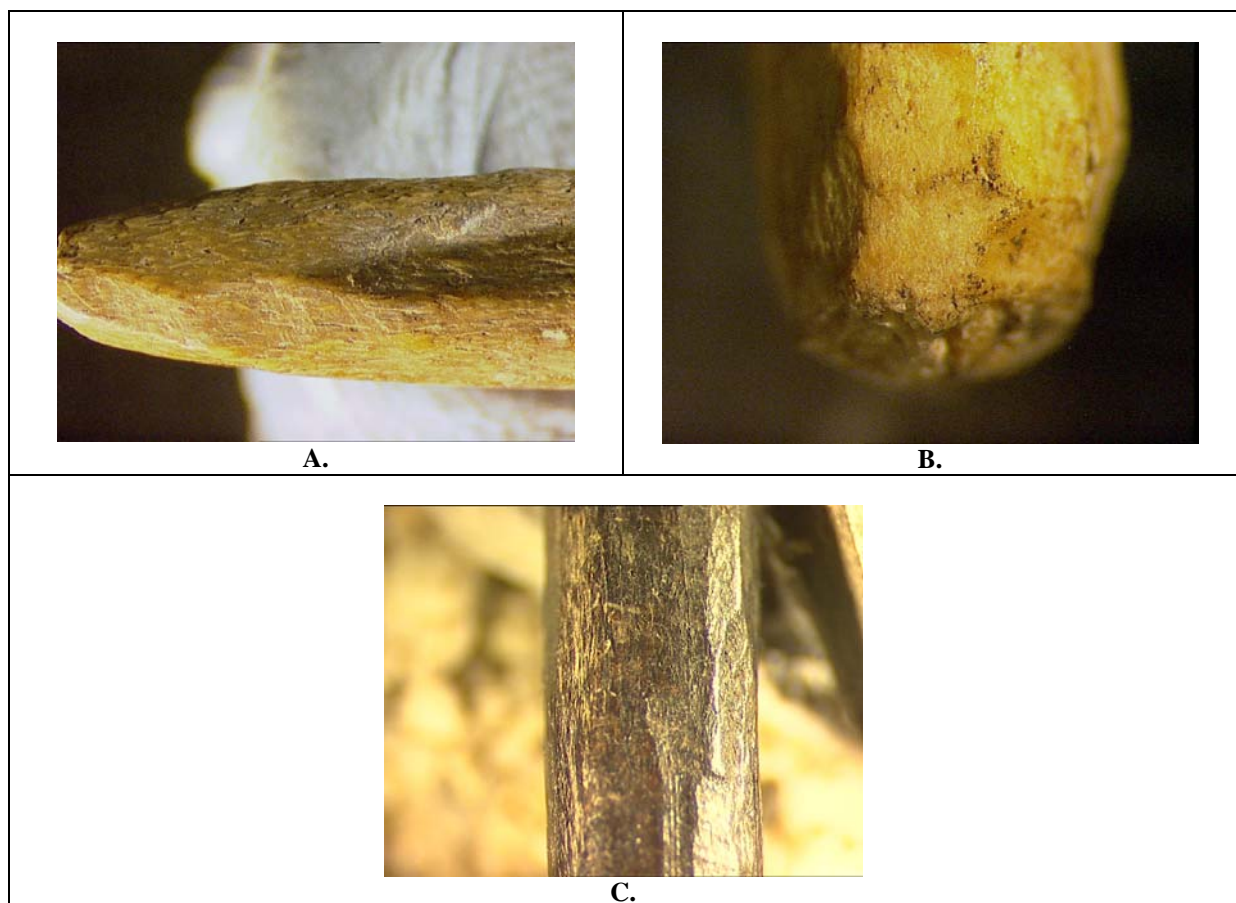


Figure 181 : Utilisation de la « taille au canif » pour l'aménagement du pédoncule
(A. Linars 9932, binoculaire x10 ; B. Noyer Nr AD8A296, binoculaire x20 ;
et C. Perte du Cros 1047, binoculaire x10)

L'utilisation de la « taille au canif » peut se coupler avec un raclage soigné comme dans le cas de la pointe de la Perte du Cros 1047. Cependant, le raclage seul reste une solution en usage comme pour le pédoncule de la Perte du Cros 1051. De manière générale, le pédoncule sera exempt de tout polissage : la surface de cette partie se trouvant fort inconfortable à traiter, voire impossible à atteindre dans le cas de pédoncules assez fins. Les stigmates qui y sont observables ne sont donc que très rarement masqués par les opérations suivantes développées sur la pointe.

Toutes les parties structurant la pointe sont donc aménagées, la dernière séquence de la fabrication va maintenant se matérialiser par l'usage du polissage.

☞ *La finition.*

Le polissage est investi pour deux objectifs : dans un premier cas, il constitue pleinement une finition, et, dans le second cas, il intervient dans la mise en forme et la finition.

Le polissage entrepris strictement en finition se retrouve pour 6 des pointes étudiées. Il se singularise par deux variantes respectant la morphologie de la surface de la plaquette suite à son traitement post-extraction : soit il s'effectue à plat rendant une surface plane uniforme, ou soit, il s'effectue en cintrage dessinant une surface convexe en section. Quelque soit le type de polissage entrepris, il peut prendre une part importante ou être plus légèrement appliqué. Cette opération peut intéresser les deux faces mais il s'observe souvent qu'elle ne concerne que la face supérieure (pour 4 pièces sur 6).

Le polissage qui s'inscrit dans une phase de mise en forme et de finition concerne 5 des pointes étudiées, et, se développe majoritairement pour les deux faces (un seul exemple pour un traitement unifacial). Cette opération de mise en forme prend beaucoup plus de temps qu'un simple polissage. En effet, soit elle repose sur un polissage incliné (deux surfaces polies convergentes au centre du limbe en créant une arête longitudinale) dont l'esquisse d'une arête s'observe plus de deux heures après le début de la séquence (Fig. 182) ; soit elle repose sur une combinaison de polissage : un polissage incliné mené à terme suivi d'un polissage cintré développé uniquement sur la partie apicale, ou encore, un polissage à plat suivi d'un polissage incliné puis d'un polissage cintré pour la partie apicale (le résultat obtenu donne une surface

plane en base du limbe puis une arête dans la partie médiane du limbe et une surface convexe en apical) et ici le temps est sensiblement allongé par la combinaison de ces différents types de polissages (Fig. 183).



Figure 182 : Polissage incliné avec les prémices d'une arête longitudinale (temps de réalisation : 2h10 ; résultats expérimentaux Exp01 P.I, juillet 2008).

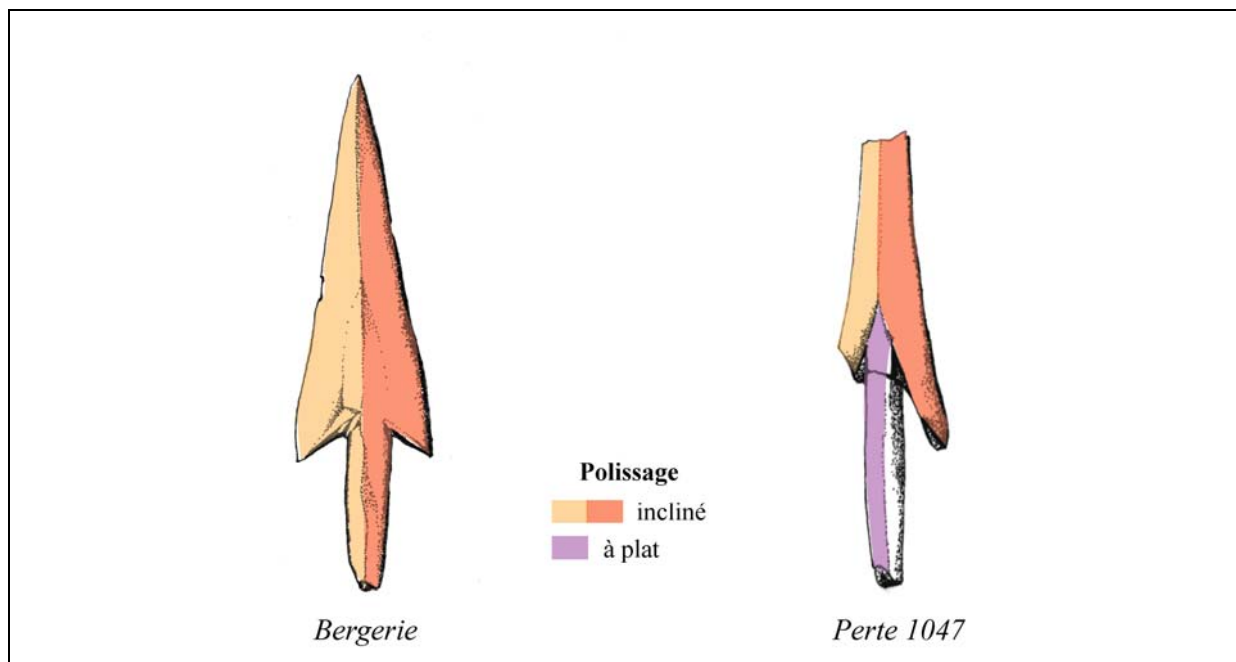


Figure 183 : Exemples de polissages de mise en forme et de finition : le polissage incliné et le polissage composé.

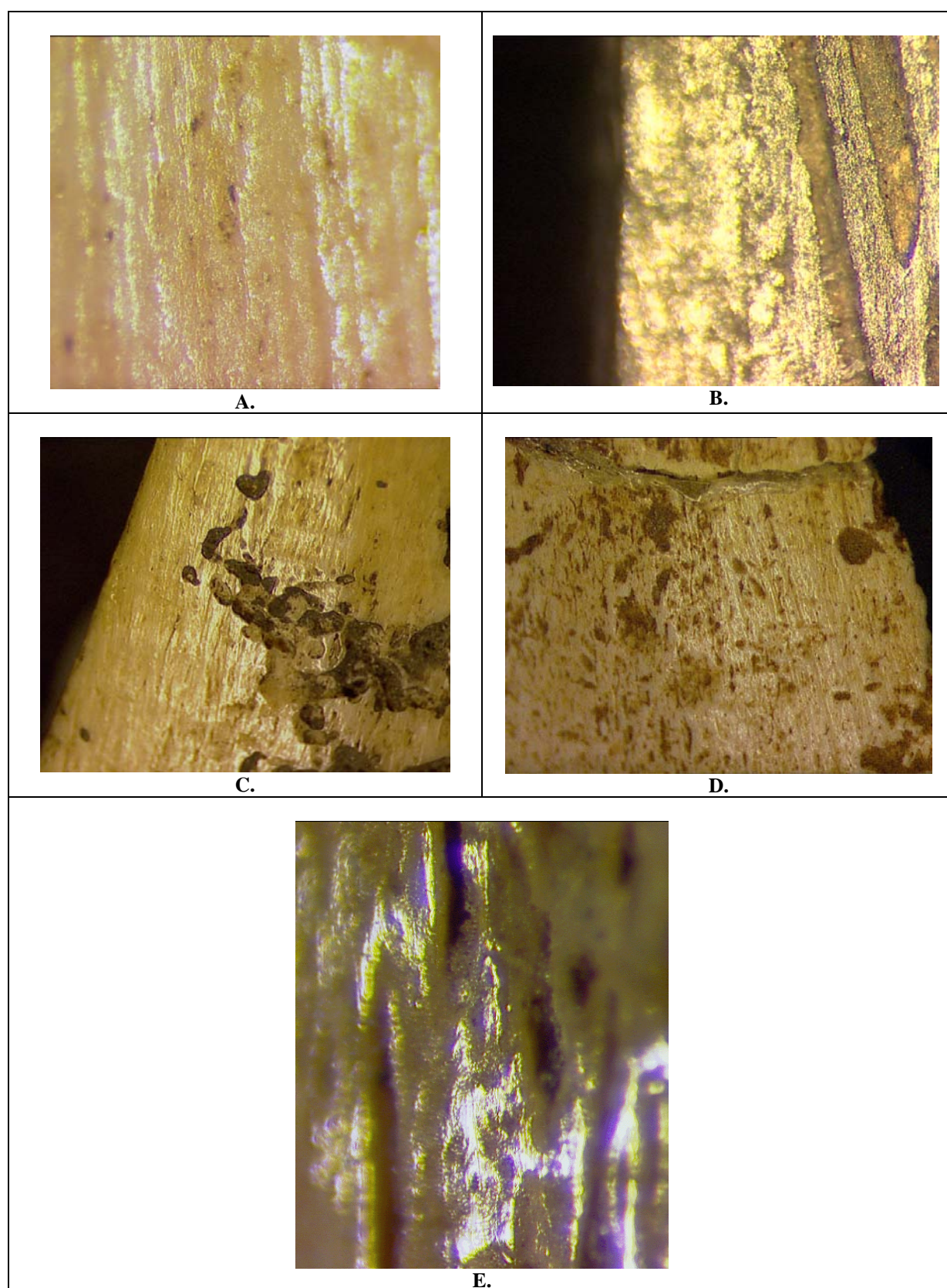


Figure 184 : Différentes observations du polissage en longitudinal :
A. grotte de la Bergerie (binoculaire x60) ; B. Perte du Cros 1047 (x40) ; C. grotte du Noyer vit11 (x10) ;
D. Cabane aux ossements (x10) et E. Linars 9932 (x60).

Quel que soit le type de polissage entrepris, il s'effectue toujours en suivant l'axe longitudinal de la pointe, celui-ci respectant par ailleurs le sens des fibres osseuses (Fig. 184). Il n'a pas été observé de polissages tournants ou circulaires (cf. notamment Averbouh, 2000, vol. 2, p. 34).

Lorsque plusieurs pointes se comptent dans l'assemblage d'un site, il a été remarqué que le polissage en finition et le polissage de mise en forme et de finition étaient présents tous deux (la Perte du Cros et la grotte du Noyer par exemple). Ces deux usages du polissage sont donc apparemment concomitants.

4.1.2.1.3. Une synthèse sur les schémas de fabrication

Malgré le faible effectif en étude, les grandes lignes des séquences de la fabrication ont pu être tracées. Elles présentent des traits communs indéniables entre les différentes provenances de matières utilisées, depuis la transformation du support jusqu'à la finition. Des questions subsistent sur l'obtention du support quelque soit le matériau sollicité. En effet la majorité des pointes provenant de contextes sépulcraux, les pièces techniques ont peu de chance de se retrouver sur ces sites. Les rares sites d'habitat concerné par notre étude, proposent soit des assemblages mis au jour anciennement (avec une sélection des objets bien marquée) ou soit des assemblages ne contenant que peu de matières dures animales faute de bonne conservation. Nous n'avons donc pas pu informer cette séquence à partir des sites retenus : le niveau reste ainsi hypothétique pour toutes les matières employées.

Au regard des niveaux informés, nous constatons que les schémas de fabrication développé à partir du bois de cerf et des os longs suivent véritablement le même processus (Fig. 185 et 186). L'utilisation d'os plat introduit des contraintes qui vont inévitablement conduire à des étapes différentes (Fig. 187). Mais les différences observées pour les schémas de fabrication ne sont pas les seules puisque les produits finis sont eux-mêmes différents. Les supports obtenus sur os plat sont de dimensions plus petites et potentiellement moins larges ce qui, une fois la transformation mise en œuvre, donnera une pointe plus petite et moins large avec un pédoncule plus court. De fait, cela introduit un type de pointe dont la morphologie est totalement induite par le matériau employé à la base. Les correspondances entre les pointes sur bois de cerf et les pointes sur os longs sont intégrales au regard des pièces finies. Un seul schéma peut donc définir les productions sur bois de cerf et os long.

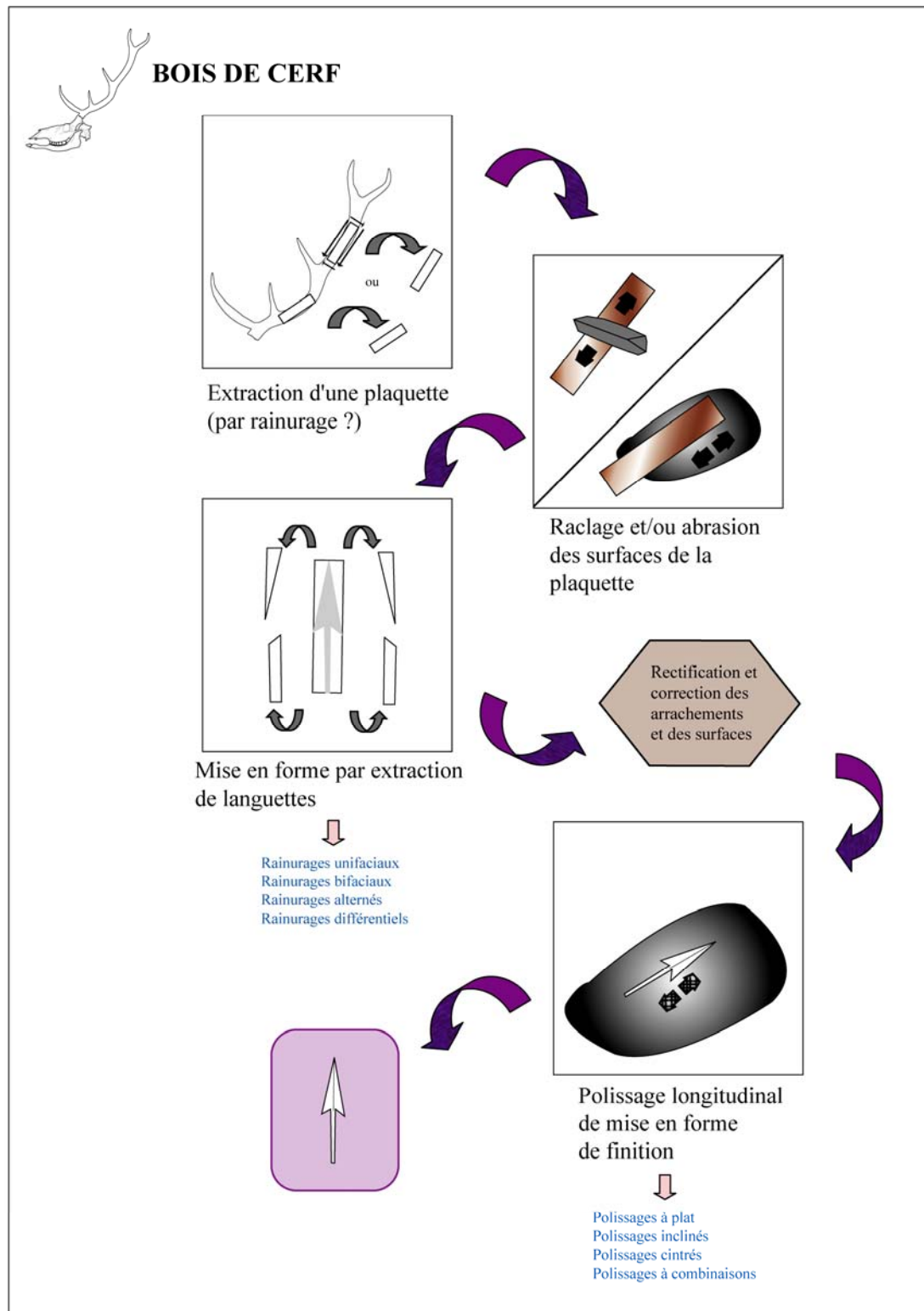


Figure 185 : Schéma simplifié des séquences principales de la fabrication des pointes en bois de cerf.

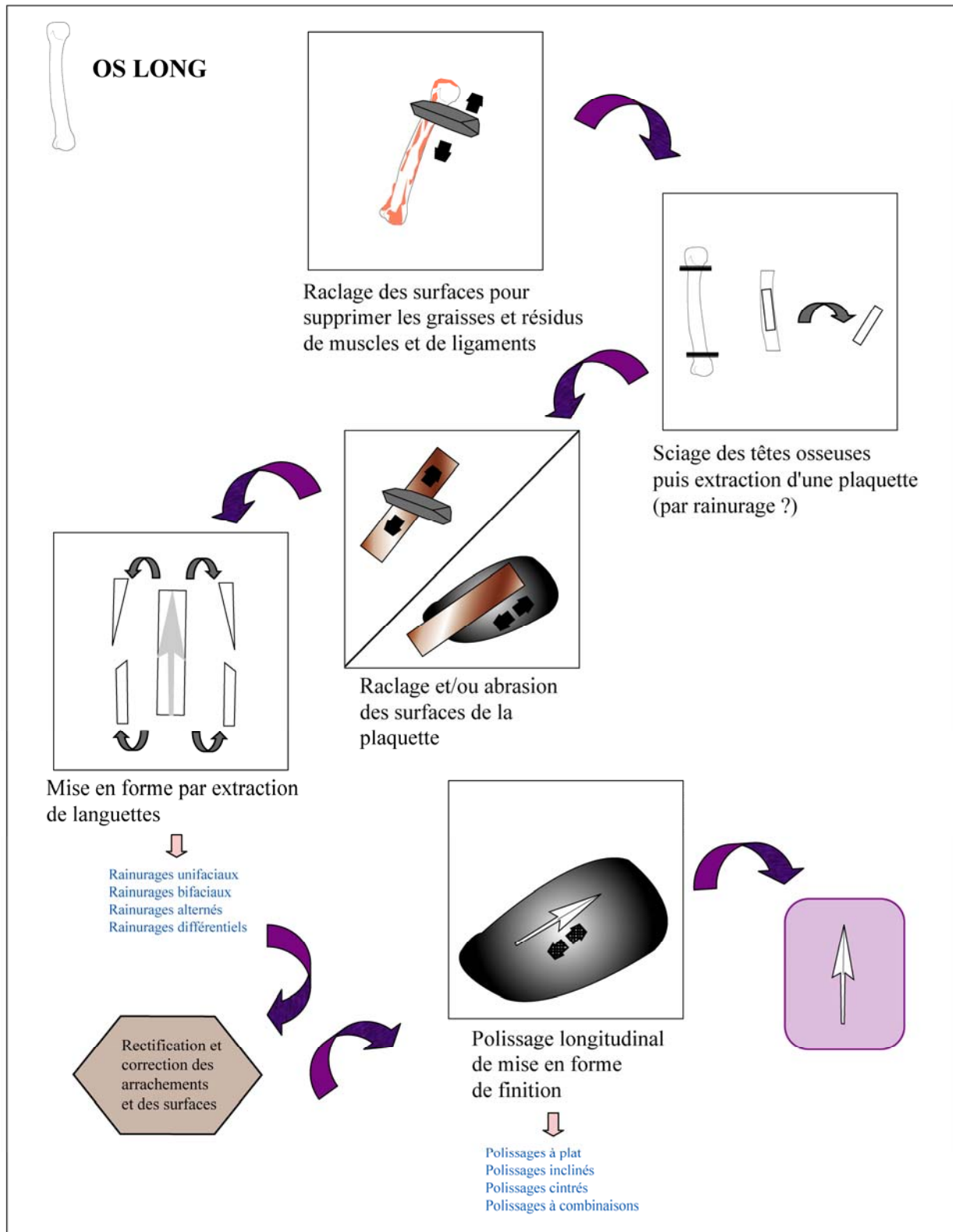


Figure 186 : Schéma simplifié des séquences principales de la fabrication des pointes en os (os long).

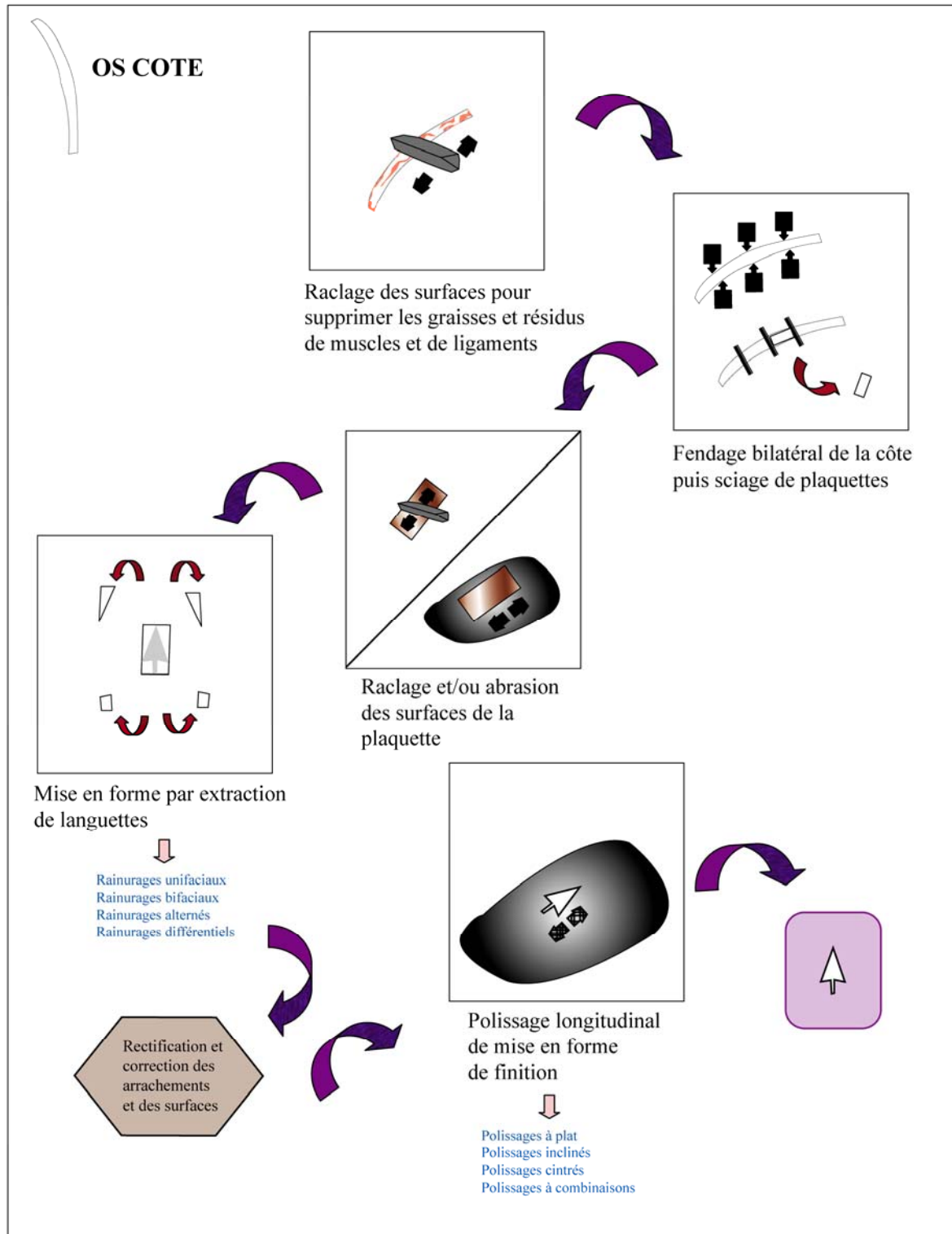


Figure 187 : Schéma simplifié des séquences principales de la fabrication des pointes en os (os plat).

Si les différentes gestes mis en œuvre ne sont pas d'une exigence technique importante et ne nécessitent pas un savoir-faire conséquent, il est remarquable que le temps consacré à la

fabrication d'une pointe est, lui, considérable (Tabl. 63). La différence observée entre les fabrications en bois de cerf et en os long et de l'autre, la fabrication à partir d'os plat se matérialise à nouveau dans le temps passé à la fabrication. Les pointes produites en bois de cerf et à partir d'os longs ont nécessité plus du double du temps consacré à celles produites à partir d'os plats (plus de 14 heures pour les premières et un peu plus de 6 heures pour les secondes).

		PROCEDURES	OUTILLAGE	INVESTISSEMENT TECHNIQUE	INVESTISSEMENT en TEMPS ¹⁴⁵
OS LONG	Débitage	<i>Raclage</i>	Outils en silex	faible	0h30 à 1h00
		<i>Rainurage</i>	Outils en silex	moyen	2h30 à 3h30
		<i>Fendage</i>	Coins en os/bois de cerf Percuteur en bois Enclume	faible	0h15
	Façonnage	<i>Abrasion</i>	Meule	nul à faible	0h30
		<i>Rainurage</i>	Outils en silex	moyen à important	2h30 à 3h00
		<i>Flexion</i>	Main nue	faible	0h05
		<i>Taille au canif</i>	Outils en silex	faible à moyen	0h10
		<i>Raclage</i>	Outils en silex	nul à faible	0h10
		<i>Polissage</i>	Polissoir	moyen	6h00
OS PLAT CÔTE	Débitage	<i>Raclage</i> ou <i>Abrasion</i>	Outils en silex ou Meule	nul à faible	0h30
		<i>Rainurage</i> ou <i>Entaillage</i>	Outils en silex	moyen	0h30 à 1h00
		<i>Fendage</i>	Coins en os/bois de cerf Percuteur en bois Enclume	moyen à important	0h15
		<i>Sciage</i>	Outils en silex	faible	0h30
	Façonnage	<i>Abrasion</i>	Meule	nul à faible	0h10
		<i>Rainurage</i>	Outils en silex	moyen à important	2h30 à 3h00
		<i>Flexion</i>	Main nue	faible	0h05
		<i>Taille au canif</i>	Outils en silex	faible à moyen	0h10
		<i>Polissage</i>	Polissoir	nul à faible	0h30
BOIS DE CERF	Débitage	<i>Rainurage</i>	Outils en silex	moyen	2h30 à 3h30
		<i>Fendage</i>	Coins en os/bois de cerf Percuteur en bois Enclume	faible	0h15
	Façonnage	<i>Abrasion</i>	Meule	nul à faible	1h00 à 1h30
		<i>Rainurage</i>	Outils en silex	moyen à important	2h30 à 3h00
		<i>Flexion</i>	Main nue	faible	0h05
		<i>Taille au canif</i>	Outils en silex	faible à moyen	0h10
		<i>Raclage</i>	Outils en silex	nul à faible	0h10
		<i>Polissage</i>	Polissoir	nul à faible	6h00

Tableau 63 : Synthèse des procédures, des outils utilisés, de l'investissement technique et du temps selon les trois matériaux employés.

¹⁴⁵ Nous rappelons ici que ces estimations ne reposent que sur notre pratique et bien évidemment celle-ci est loin d'être à l'égale des individus qui ont fabriqué les pointes aujourd'hui étudiées. Cependant, l'écart entre les productions reste significatif quelle que soit notre expérience de fabrication.

Mais globalement, en dépit du matériau utilisé, nous avons observé que dans bon nombre des cas, les différentes opérations sont simplifiées par l'opération précédente. Cependant, ceci ne constitue pas véritablement ce que l'on pourrait qualifier d'anticipation car les gestes techniques sont en eux-mêmes des actions avec un investissement de moindre mesure. Toutes les précautions sont prises pour que la pointe puisse parvenir à son achèvement ceci sans compter le temps dispensé : plus de temps sera consacré pour restreindre au maximum les opérations de nettoyages ou de rectifications qui d'une manière générale consomment beaucoup de matière première. L'enlèvement de matière est donc limité à son strict minimum en respectant la délinéation conçue lors de l'investissement de la plaquette-support.

Cette étude constituant une première esquisse des pointes à pédoncule et ailerons en matières dures animales permet de mieux entrevoir la transposition du modèle « pédoncule + proéminences latérales ». D'autre part, elle déconstruit radicalement l'image qui a été véhiculée par l'approche typologique qui les voyait uniquement sur support en os (à l'exemple de Séronie-Vivien, 1995). Ce modèle bien qu'appliqué au départ sur des matériaux lithiques se transpose donc sur les matières dures animales. Cette transposition n'est pas un transfert puisqu'il ne s'agit pas de transférer des compétences, de transférer un sous-système économique vers un autre, de transférer des techniques d'un matériau à un autre. C'est une véritable application conceptuelle qui ne connaît donc pas de restriction à un type de matière en particulier. Cette transposition se signale par :

- une variabilité des produits finis ; comme cela a été constaté pour les pointes « classiques » et les « aveyronnaises » ;
- des schémas de fabrication qui peuvent être différents pour un même objectif (bois de cerf et os plat par exemple) ; ce comportement est donc identique à celui des productions lithiques des « classiques » et des « aveyronnaises » ;
- des opérations minimisant au maximum les gestes de l'opération à suivre ; comportement semblable aux productions « classiques » et « aveyronnaises » ;
- un savoir-faire et un niveau technique peu important ; analogue à ce qui a été observé pour les pointes lithiques « classiques » et « aveyronnaises ».

Cependant, si la fabrication des pointes lithiques (« classiques » et « aveyronnaises ») s'effectue en limitant les actions et le temps consacré à celle-ci, la fabrication de pointes en matières dures animales ne connaît pas de restriction temporelle par le choix d'enchaînements permettant de le limiter. Le « temps » fort de la fabrication se matérialise par le polissage (tant

celui de finition que celui de mise en forme et finition) mais lui-même se décline avec des variables comme nous l'avons constaté. Il ne se constitue donc pas un contexte de normalisation, que ce soit pour les produits finis ou pour le schéma de production.

Nous pouvons donc introduire que cette transposition n'a pas connu d'obstacle à sa mise en œuvre. Elle reste notamment dans un domaine de compétence accessible par les individus et les sociétés puisqu'aucune innovation technique n'est liée à celle-ci. Si nous devons parler d'innovation, elle se définirait par le fait même de cette transposition. L'usage du métal pour fabriquer des pointes issues de cette conception va-t-il introduire un nouveau visage de cette transposition ?

4.1.2.2 Le métal

L'introduction d'une nouvelle technologie, la métallurgie, va renouveler le domaine productif. Les lames de haches et les lames de poignards semblent être les premières armes qui bénéficient de l'investissement dans ce nouveau matériau, ce dès le Chalcolithique (Ambert, 1998 ; Audibert, 1958). Les pointes de flèches, lorsqu'elles sont attribuables à cette période, ne se retrouvent que très ponctuellement et sont strictement en cuivre confectionnée à partir de tôles (Briard et Mohen, 1983, p. 97). La présence effective de pointes de flèche métalliques n'est notable qu'au cours de l'Age du Bronze ancien. Leur morphologie et leurs aménagements sont basiques : non tri-lamées *a contrario* des pointes helléniques (cf. *Ibid*, p. 105), pas d'ergots (ou barbelures) supplémentaires, pas de renflement dans la partie supérieure du pédoncule, pas de douille d'emmanchement. On ne retrouve que des pointes en bronze à pédoncule (plus ou moins long) et à ailerons. Malheureusement, si elles semblent apparaître au Bronze ancien, « la plupart sont en milieu mélangé et ne peuvent être attribuées qu'au Bronze ancien/moyen en général » (Thauvin-Boulestin, 1998, p. 114). Une datation plus précise de leur développement au sein des productions est donc délicate à engager.

Retenons tout de même, que lorsque seront produites des armatures de flèche en métal, elles rentreront pleinement dans le processus évolutif du modèle « pédoncule + proéminences latérales ». Aucune autre morphologie ne sera produite à cette période. Parmi cet ensemble de pointes métalliques à pédoncule et ailerons se perçoivent des variantes : 3 groupes sont ainsi définissables.

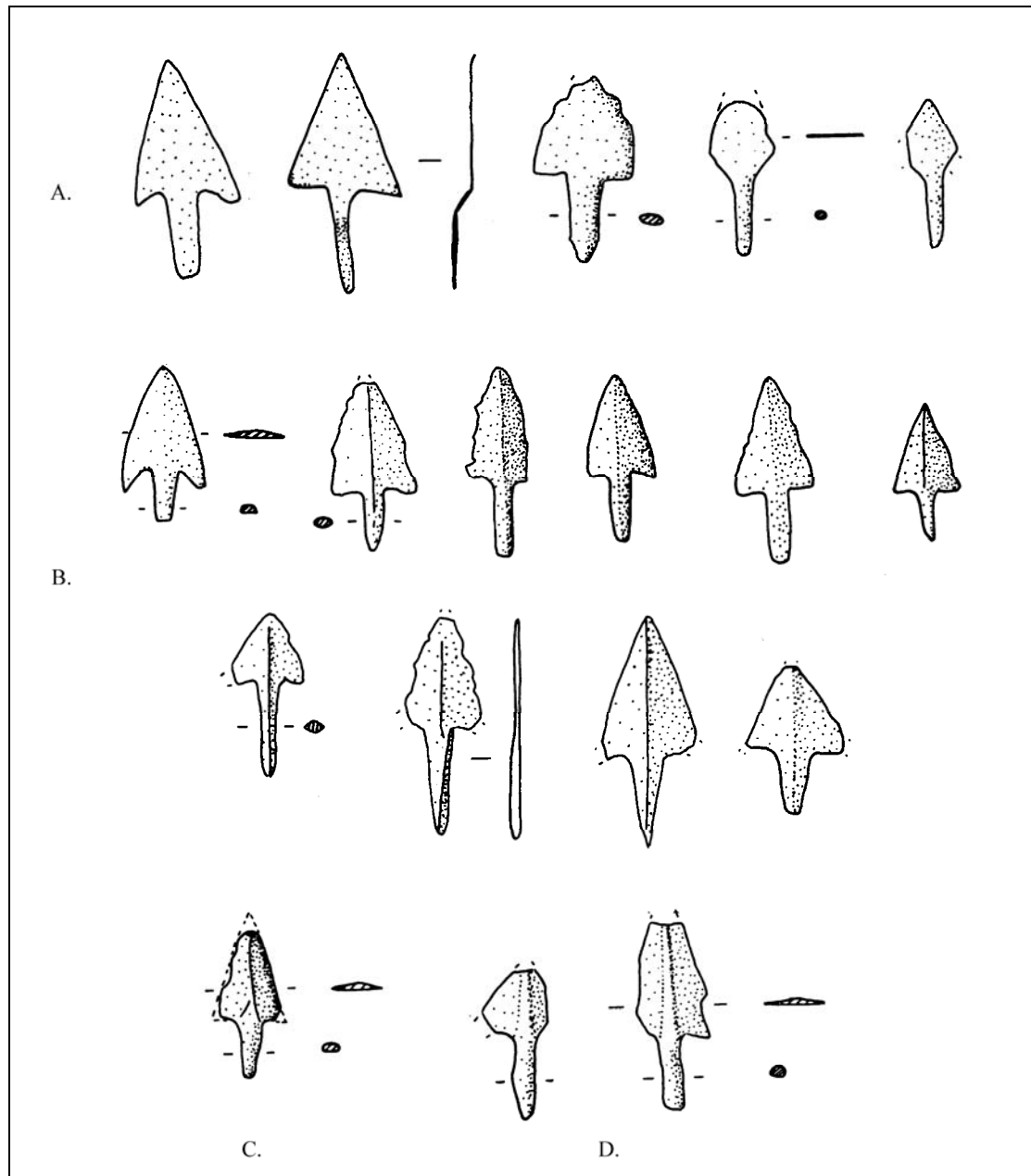


Figure 188 : Pointes métalliques à pédoncule et ailerons du Bronze ancien/moyen :

- A. de gauche à droite : Dolmen de la Gachette (Aveyron) ; Dolmen de Somnac (Aveyron) ; Dolmen de Concoules (Aveyron) ; Dolmen du Pic de Raussas (Lozère) ; Dolmen de Cèzes (Aveyron) ;
 B. première ligne : Dolmen 1 de l'Estrade (Lozère) ; Dolmen de Saint-Georges de Lévejac (Lozère) ; Dolmen du Couderc (Aveyron) ; Dolmen de la Gachette (Aveyron) ; Ossuaire du Monna (Aveyron) ;
 deuxième ligne : Dolmen de Saint-Georges de Lévejac (Lozère) ; Dolmen du Mas de Bru (Aveyron)
 C. Dolmen du Cros de l'Asé (Lozère) ; et ; D. Tumulus de Lozère (indet, collection Prunières) ; Dolmen du Pic de Raussas (Lozère) ; (*in* Thauvin-Boulestin, 1998 ; modifiées).

Le premier regroupe des pointes dont le limbe est plat avec un pédoncule de section tantôt plane ou elliptique, tantôt ronde (Fig. 188; A). Le second réunit des pointes qui présentent une nervure centrale au niveau du limbe. Cette nervure peut se voir développée uniquement sur le limbe ou soit sur la totalité de la longueur de la pièce c'est-à-dire jusque sur

le pédoncule (Fig. 188 ; B). Une déclinaison dans ce groupe existe : la nervure centrale se divise en deux à la base du limbe dessinant en cela deux nouvelles nervures qui rejoignent les ailerons (Fig. 188 ; C). Ce second groupe reproduit de façon étroite des éléments que nous avons distingués lors de notre étude des pointes à pédoncule et ailerons en matières dures animales : la présence de nervure centrale et sa variante (obtenue par un polissage de mise en forme et finition (polissage soit incliné soit composé ; cf. *supra*)). Le dernier groupe rassemble les pointes pour lesquelles il s'observe deux nervures parallèles au centre du limbe rejoignant la base d'attache du pédoncule (Fig. 188 ; D).

Nous venons de voir très succinctement les pointes métalliques. Il nous semble très fortement probable qu'un jeu de miroir existe, au moins partiellement, entre celles-ci et les pointes en matières dures animales. Cependant les problèmes d'attribution chronologiques des unes et des autres ne permettent pas de saisir qui, dans sa production, est l'incitation des autres. Parce que ces pièces sont toujours numériquement faibles dans les assemblages des sites (une moyenne de moins de 2 exemplaires), que ce soit pour les exemplaires en matières dures animales ou en métal, il nous semble difficile d'interpréter plus largement ces observations¹⁴⁶. Ces chiffres, pour les pièces métalliques, sont par ailleurs étonnants car même dans des contextes très proches de grands sites métallurgiques (exemple de Cabrières notamment), il ne s'observe pas plus un investissement dans une production de pointe de flèche (Barge et *al.*, 1997).

4.2. La flèche composée

La conservation de flèches, dont la composition a été au moins partiellement préservée, revêt un caractère particulièrement exceptionnel puisqu'elle dépend de contextes bien particuliers (tourbières et milieux lacustres). Les plus anciennes datant de l'Épipaléolithique, on en découvre de beaucoup plus récentes comme à Hochdorf ou à Nydam (Allemagne ; Junkmanns, 2007, p. 29). Ces différentes découvertes confirment que des flèches perforantes (ce terme recouvrant les exemplaires perçantes et tranchantes) mais aussi

¹⁴⁶ A notre connaissance, seul le site de Montou (fouillé par F. Claustres) par sa bonne représentation quantitative d'armatures pourrait peut-être apporter de nouvelles perspectives à cette approche.

des flèches assommantes ont été fabriquées et utilisées au cours du Néolithique européen. Avant d'aborder la caractérisation des flèches perforantes, qui intéresse directement le travail que nous avons mené jusqu'à présent, une rapide présentation des flèches assommantes permet d'envisager la question de la variabilité existante pour cette pièce d'armement.

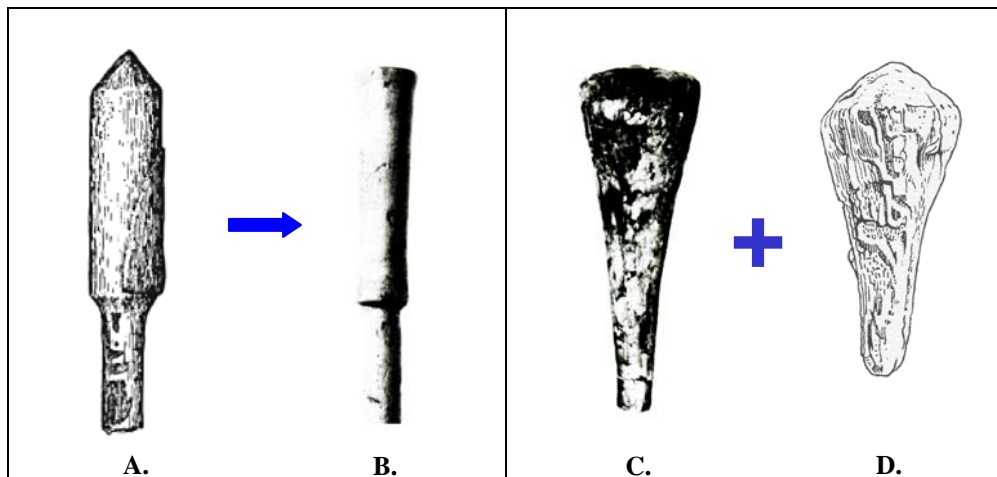


Figure 189 : Flèches fuséiformes et en forme de « trompette » : A. Holmegaard IV (Danemark) ; B. et C. Egolzwil 4. (Suisse) ; D. Burgäschisee SW (Suisse). L'exemplaire C est identique à celui découvert sur le site d'Holmegaard IV. Longueur des têtes de flèche : A. 5,8 cm ; B. 5,4 cm ; C. 7,2 cm et D. 7,4 cm (Junkmanns, 2007, p. 31 ; Junkmanns, 2001, p. 50 ; modifiées).

Sur le site le plus ancien présentant ce type de flèche, Holmegaard IV (Danemark ; Mésolithique présumé), on observe d'ores et déjà deux morphologies différentes : une fuséiforme et une forme en « trompette » (Junkmanns, 2007, p. 31 ; Cattelain, 2006, p. 52). Cette dernière morphologie se retrouvera au cours du Néolithique, notamment sur le site d'Egolzwil 4 au Cortaillod ancien (Fig. 189 ; 4000-3800 BC cf. datations en annexe). Ces deux formes sont fabriquées d'un seul tenant (tête et fût compris) en matières dures végétales. La première forme évoluera quelque peu par l'absence d'une terminaison conique, comme cela est le cas de la pièce d'Egolzwil 4 comparativement au vestige d'Holmegaard IV (Fig. 189). La seconde morphologie connaîtra une variante avec l'ajout, cette fois-ci, d'une terminaison conique, notamment au Cortaillod classique (3800-3700 BC ; cf. datations du site de Burgäschisee S en annexe).

Au cours du Néolithique, une nouvelle morphologie produite selon cette même conception d'un seul tenant apparaît : tel un pilon, une masse circulaire à l'extrémité aplanie se réduisant progressivement pour atteindre le diamètre du fût de la flèche (190). Les dimensions de la tête de flèche sont assez réduites : elles varient entre 3,5 et 4 centimètres pour la longueur. La découverte d'une de ces pièces sur le site de Portalban (Suisse) nous offre une datation entre 3200-3100 BC (culture de Horgen ; Bellier et Cattelain, 1990).

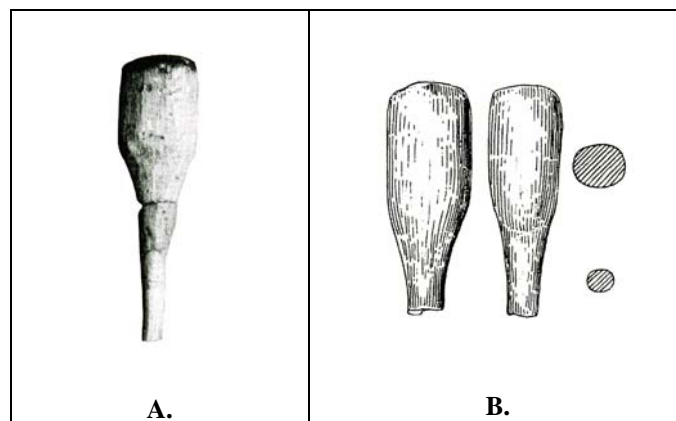


Figure 190 : Flèches « pilon » : A. Egolzwil 3 (Suisse) ; B. Egolzwil 2 (Suisse) (Junkmanns, 2001, p. 50 ; modifiées).

Au début du 4^e millénaire BC, des flèches assommantes composées de deux éléments (fût en bois végétal + « massue » en bois de cervidés ; Fig. 191) sont fabriquées mais il est intéressant de souligner le fait que les sites dans lesquels elles sont découvertes ne livrent pas les types précédemment cités (exemple de Montilier/Fischergässli ; 3895-3820 BC ; Suisse ; Ramseyer, 2000). Quantitativement, c'est entre -3200 et -3000 BC que ce type se retrouve le plus communément. Ainsi, les sites de Chalain station 3 (niv. VIII ; 3190-3170 BC ; France), de Montilier/Platzbünden (3175-3114 BC ; Suisse), de La Neuveville-Schaffis (3094-3000 BC ; Suisse) et, probablement dans cette même fourchette chronologique, le site de Clairvaux, sont parmi les gisements dans lesquels ces flèches ont été en usage (Baudais et Delattre, 1997 ; Ramseyer, 2000 ; Junkmanns, 2001 ; Pétrequin et Pétrequin, 1988). Le site de Montilier/Platzbünden est, de loin, le site le plus riche puisqu'il compte près d'une quarantaine de ces objets. Sur ce site, une flèche nous est parvenue entière, d'une longueur de 60 centimètres sans l'emprise de l'encoche qui est fracturée. Elle porte très clairement des résidus liés à la présence d'empennage (Ramseyer, 2000, p. 133). Un second exemple de

flèche préservée dans son intégralité a été mis au jour sur le site de Chalain station 3 et sa longueur est de 67 centimètres (Baudais et Delattre, 1997, p. 535 et 542).



Figure 191 : Flèches « massue » du site de La Neuveville-Schaffis (Suisse)
(longueur de la tête : 2,4 cm ; Junkmanns, 2001, p. 50 ; modifiée).

Les longueurs de ces flèches semblent donc plutôt courtes et, compte tenu de l'usage exclusif qui en est fait, à savoir sans incertitude la chasse de petit gibier à plumes ou à poils, une mise en propulsion non initiée par une pleine allonge de l'archer est largement envisageable et ne pose que peu de contraintes à l'archer quant à l'atteinte de la cible. Cependant, les flèches perforantes recouvrent-elles des caractéristiques similaires ? Quels sont les principes du montage, et existe-t-il des règles qui s'imposent invariablement quelles que soient les caractéristiques des différents éléments entrant dans la composition ?

4.2.1. La question de l'empennage des flèches perforantes.

Cette question reste très largement ouverte puisque peu de vestiges permettent de l'aborder. Et dans nombre de cas, rien ne permet d'informer comment sont les empennes (ou pennes*). Seul l'adhésif et les traces de liens dont l'empreinte s'est marquée sur celui-ci sont préservés. L'exemple de Thayngen (Suisse) présente une emprise de l'adhésif sur 19 centimètres où s'observent les empreintes d'un lien extrêmement fin, renforçant en outre par l'extérieur la zone correspondant au fond de l'encoche (Ramseyer, 2000, p. 132). Les seuls vestiges complets d'un empennage proviennent de la découverte de la momie de Hauslabjoch. Avant de présenter ces pièces, nous retracerons rapidement comment s'obtient une penne pour fabriquer un empennage de flèche.

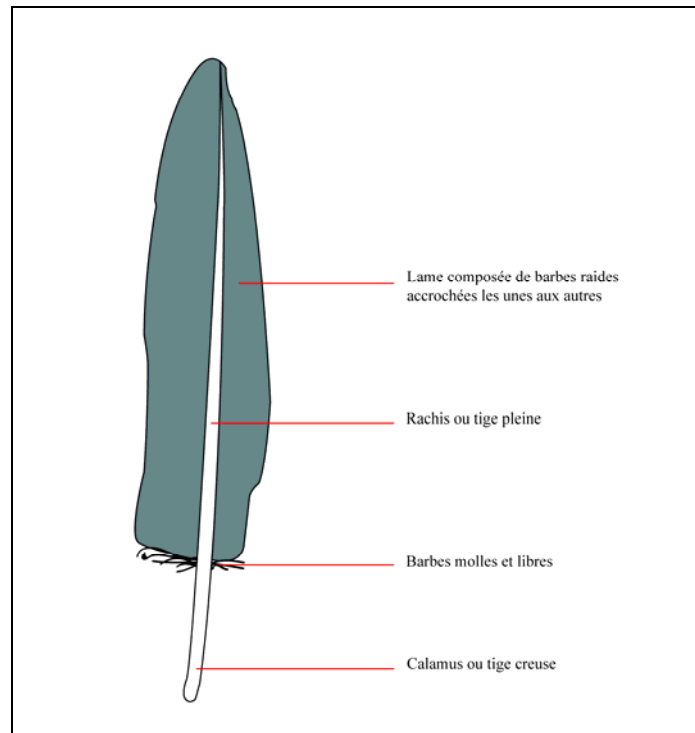


Figure 192 : Schéma simplifié d'une plume d'oiseau.

Les rémiges primaires d'une aile d'oiseau sont les plus intéressantes pour parvenir à réunir de longues pennes. La morphologie générale d'une lame ne présente pas deux cotés identiques car, souvent, un des côtés possède une succession de barbes plus courtes et plus courbes (Fig. 192). Le côté de la lame le plus large sera ainsi privilégié. L'obtention d'une penne s'effectue en une bipartition de la tige de la plume. Une fois obtenue la demie plume la plus large, il ne reste plus qu'à éliminer la partie résiduelle du calamus, les barbes molles, et la partie supérieure de la lame. La dernière étape est la découpe de la penne selon la morphologie voulue (cf *supra* chap 1).

La morphologie de penne utilisée pour les deux flèches complètes accompagnant la découverte de la momie adopte la forme *straight*, une découpe droite respectant l'implantation naturelle des barbes en épi (Fig. 193). Ces pennes sont disposées en schéma droit (cf. *supra* chap. 1). Aménagées en disposition radiale autour du fût, leur longueur est de 13 centimètres (Spindler, 2001, p. 128). L'adhésif utilisé comme base est apposé sur toute la surface du fût comprise par la longueur des pennes. Bien qu'aucune analyse de celui-ci n'ait été conduite, il a été suggéré qu'il s'agit de brai de bouleau (*Ibid*), adhésif très largement employé au cours

du Néolithique. Toutefois, seuls les résultats d'une analyse complète permettraient de confirmer cet usage.

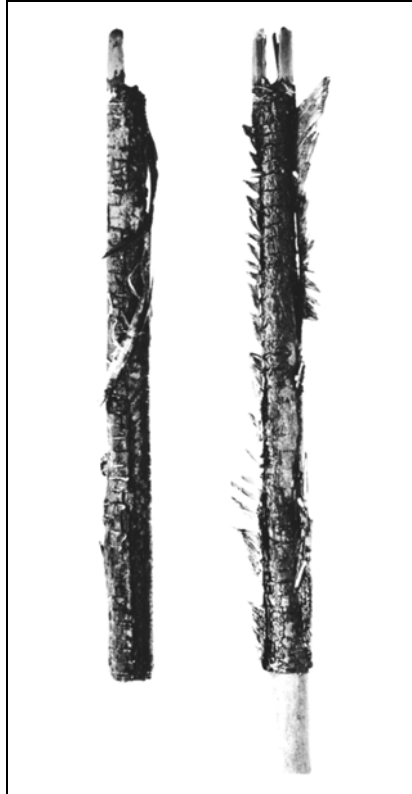


Figure 193 : Les vestiges d'empennage des flèches de la momie de Hauslabjoch (Egg, 1998, p. 30 ; modifiée).

Les vestiges d'un lien assurant la fixation des plumes sur le fût sont encore très nettement visibles. Celui-ci s'enroulait autour du fût en s'immisçant à intervalles réguliers entre les barbes. Cette opération s'est déroulée alors que l'adhésif était encore frais, ce qui a conduit à un assemblage homogène lorsque celui-ci a séché. L'origine de ce lien est inconnue mais il a été avancé qu'il s'agissait d'une provenance animale (Spindler, 2001, p. 129), bien qu'aucune étude ne vient à ce jour confirmer cette supposition.

De même, l'origine des plumes est sujette à de multiples conjectures. La longueur de celles-ci, une fois la plume travaillée, est importante, ce qui suggère un prélèvement sur des oiseaux d'une assez grande taille. Un test sur la pigmentation offre une estimation sur une dizaine d'oiseaux : le pic noir, le corbeau freux, la corneille alpine, le grand corbeau, le grand

tétras, l'ibis chauve, l'aigle royal, le vautour noir, l'urubu noir, le vautour percnoptère et le vautour fauve (Spinler, 2001, p. 129). Certaines de ces espèces peuvent pourtant être éliminées : soit parce qu'elles ne fournissent pas de plumes de dimensions idoines pour permettre d'obtenir une longueur de penne de 13 centimètres après la mise en forme de celle-ci (Fig. 194), à l'exemple du pic noir, soit parce qu'elles ne concernent pas le continent européen comme l'urubu noir. Pour la question de la colorimétrie, l'altération d'une plume avec le temps tend à un ternissement généralisé. Or les pennes de ces flèches sont très sombres, ce qui indiquerait une colorimétrie initiale soit noire ou soit proche du noir. D'autres espèces seraient donc à écarter, comme l'aigle royal et le vautour fauve.

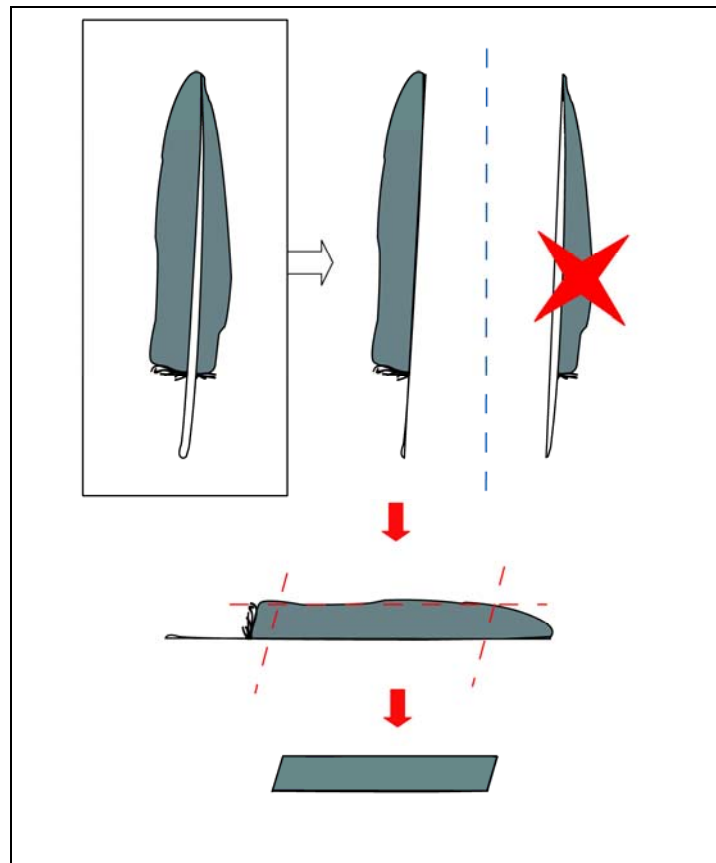


Figure 194 : Modalités d'obtention de fabrication d'une penne *straight*.

Nous venons de présenter les rares spécimens d'empennages préservés jusqu'à nous. Toutefois, nous ne devons pas extrapoler l'information fournie par ces quelques vestiges, car rien ne signifie que la mise en place d'un empennage était systématique sur les flèches. Nous avons des exemples chez les Pygmées et les Bushmen où les flèches sont utilisées sans

empennages ; de même qu'il existe des flèches empennées avec des feuilles végétales rigides chez les Pygmées (Buisson, 1950, p. 62). Ces deux éventualités ne sont donc pas à écarter.

4.2.2. Les fûts des flèches perforantes.

Les flèches perforantes sont attestées beaucoup plus tôt que les flèches assommantes au cours de la Préhistoire. Et, compte tenu de l'effectif assez restreint de flèches conservées, il nous a paru intéressant de nous pencher brièvement sur les exemplaires antérieurs à la chronologie nous concernant. Ainsi, pour la question des essences utilisées pour la fabrication des fûts de flèche, un tableau succinct des vestiges les mieux documentés permet de constater l'ampleur de la diversification de celles-ci entre l'Epipaléolithique et l'Age du Bronze moyen (Tabl. 64).

Ces exemples montrent que huit essences différentes ont été utilisées : le pin, le frêne, le cornouiller, l'aulne, le mélèze, le noisetier, l'if et la viorne¹⁴⁷. Au cours du Mésolithique, le pin était largement employé mais il se rencontre aussi de la viorne, du noisetier et du frêne. Pour le Néolithique, on remarque l'abandon de l'usage du pin, l'utilisation majoritaire de la viorne et l'usage sporadique de l'if et du cornouiller. Pour les périodes plus récentes, de nouvelles essences sont exploitées comme l'aulne et le mélèze.

De manière générale, toutes les essences ne présentent pas les mêmes caractéristiques et donc les mêmes qualités (cf. *supra* ce chapitre).

Si l'usage du pin dans les premiers temps de l'archerie correspondait principalement à des questions d'accessibilité de matériaux, il présente des inconvénients par sa légèreté et son manque de dureté. De plus, les observations faites sur les vestiges de Stellmoor montrent que

¹⁴⁷ Au sein de ces références bibliographiques, les travaux de J. Junkmanns ont été exclus (Junkmanns, 1996 et 2007). Sur 18 entrées nous intéressant parmi 23 compilées dans un tableau (Tableau 2 de ces articles), nous avons pu en vérifier 16 en consultant les articles ou les monographies des sites concernés. Nous avons ainsi constaté que seules 3 entrées présentaient des résultats concordants avec les analyses fournies par les fouilleurs et les spécialistes du bois. Ce qui donne un taux de 80 % d'erreurs de caractérisation sur les essences utilisées pour la fabrication des fûts de flèche. De plus, au sein de ces mêmes articles, cet auteur se contredit entre les entrées du tableau et le corps de son texte : l'exemple le plus frappant est le passage sur la découverte du Hauslabjoch où il présente du cornouiller et de la viorne alors que le tableau les indique en bouleau et noisetier. De plus, la compilation de ce tableau concerne tant des flèches perforantes que des flèches assommantes ce qui pose bien évidemment des problèmes d'interprétation, notamment parce que certaines essences ne peuvent globalement pas fournir de matrices assez importantes pour fabriquer des flèches assommantes monoxyles comme par exemple la viorne.

l'acquisition de la matrice de ces fûts s'est opérée par segmentation et non pas par prélèvement direct (Gripp *et al.*, 1943), ce qui sous-entend une gestion et des difficultés supplémentaires dans la fabrication. Si nous regardons la classification de dureté des essences utilisées au cours du Néolithique comparativement à celles des autres périodes, nous constatons un usage très clairement basé sur des essences lourdes et dures, et même principalement sur des essences très lourdes et très dures (Tabl. 65). Une essence trop souple va avoir une incidence sur la balistique extérieure, plus simplement sur le comportement du projectile en vol : celui aura de fortes chances de marsouiner* en vol et donc de ne pas atteindre l'objectif escompté par ce type de comportement divergent. *A contrario*, une trop forte rigidité du fût va contraindre le bon déroulement de la courbe balistique en ne se repositionnant pas assez rapidement dans la trajectoire (cf. *supra* chap. 1), créant ainsi une propulsion avortée.

Stellmoor (Danemark)	Epipaléolithique	<i>Pinus sp</i> Pin
Loshult (Suède)	Mésolithique	<i>Pinus sp</i> Pin
Sillerup (Danemark)	Mésolithique	<i>Pinus sp</i> Pin
Fippenborg (Danemark)	Mésolithique	<i>Pinus sp</i> Pin
Vinkel Mose (Danemark)	Mésolithique	<i>Pinus sp</i> Pin
Holmegaard IV (Danemark)	Mésolithique (présumé)	<i>Viburnum sp</i> Viorne
Vedbæk boldbaner (Danemark)	Ertebølle	<i>Viburnum sp</i> Viorne
Muldbjerg 1 (Danemark)	Ertebølle	<i>Fraxinus sp.</i> Frêne
Tybrind vig (Danemark)	Ertebølle	<i>Corylus sp</i> Noisetier
Sartruper Moor (Allemagne)	Mésolithique/ Néolithique	<i>Corylus sp</i> Noisetier
Kückhoven (Allemagne)	Néolithique	<i>Fraxinus sp.</i> Frêne
Magleby Long (Danemark)	Néolithique	<i>Viburnum sp</i> Viorne
Wietingsmoor (Allemagne)	Néolithique	<i>Taxus baccata</i> If
Petersfehn (Allemagne)	Néolithique	<i>Corylus sp</i> Noisetier
Hauslabjoch (Italie)	Néolithique	<i>Viburnum sp</i> Viorne + frag. <i>Cornus</i> Cornouiller
Thayngen-Weier (Suisse)	Néolithique	<i>Viburnum sp</i> Viorne
Schnidejoch (Suisse)	Néolithique	<i>Viburnum sp</i> Viorne
Chalain station 3 (France)	Néolithique	<i>Viburnum sp</i> Viorne
Kanestown bog (Irlande)	Néo final/Bronze ancien	<i>Fraxinus sp.</i> Frêne
Fyvie (Royaume-Uni, Ecosse)	Néo final/Bronze ancien	<i>Viburnum sp</i> Viorne
Tankardsgarden (Irlande)	Néo final/Bronze ancien	<i>Corylus sp</i> Noisetier
Gortrea (Irlande)	Néo final/Bronze ancien	<i>Alnus sp.</i> Aulne
Fiavé Carera (Italie)	Bronze moyen	<i>Larix sp</i> Mélèze

Tableau 64 : Exemples d'essences utilisées pour la fabrication des flèches
(in Beckhoff, 1965 ; Baudais et Delattre, 1997 ; Clark, 1963 ; Mertens, 2000 ; Perini, 1987 ; Suter, 2006 ; Spindler, 2001 ; Weiner, 1995).

L'acquisition de la matrice des fûts va dépendre de l'essence. Parmi les cinq essences identifiées deux sont des arbres (le frêne et l'if) et les trois autres sont des arbustes. Dans le

cadre d'acquisition à partir d'arbres, il sera nécessaire de pratiquer une segmentation à partir d'un tronc ou de bénéficier de rejets ou de branches du houppier idoines pour pouvoir effectuer un prélèvement intègre. Alors que, pour les arbustes, la formule de prélèvement intègre est la seule à pratiquer : la viorne comme le cornouiller présentent des ramifications étendues et des longueurs de celles-ci permettant un prélèvement avec peu de modifications sur la matrice ainsi obtenue. Aussi, il n'est pas nécessaire d'orienter l'acquisition à partir de rejets comme cela a pu parfois être évoqué (Junkmanns, 2007, p. 29).

<i>Essence</i>	<i>Période</i>	<i>Classification densité et dureté</i>
Pin	Mésolithique	bois léger et tendre
Noisetier	Néolithique	bois mi-lourd et mi-dur
Frêne	Néolithique	bois lourd et dur
If	Néolithique	bois très lourd et très dur
Cornouiller	Néolithique	bois très lourd et très dur
Viorne	Néolithique	bois très lourd et très dur
Aulne	Néo final/Bronze ancien	bois léger et tendre
Mélèze	Bronze moyen	bois mi-lourd et mi-dur

Tableau 65 : Densité et dureté des essences utilisées pour la fabrication des flèches (<http://www.cndb.org/infotheque/anatomie/densite.php> ; consulté en date du 10/10/2008).



Figure 195 : Les sept fûts découverts sur le col du Schnidejoch (Hafner, 2009a)

Pour la question des longueurs de fûts, en observant les ensembles découverts sur les cols du Schnidejoch (Fig. 195) et du Hauslabjoch (Fig. 196), nous remarquons que ceux-ci

affichent de grandes dimensions : pour 19 fûts¹⁴⁸, la fourchette s'étend entre 77,3 et 87,8 centimètres avec une moyenne à 85,6 centimètres¹⁴⁹. Il faut donc s'assurer au moment du prélèvement que les matrices choisies seront suffisamment longues pour obtenir de telles longueurs de fûts.



Figure 196 : Les deux flèches montées et les douze fûts provenant du carquois découvert sur le col du Hauslabjoch (Fleckinger et Steiner, 1999, p. 38).

Au sein d'un même ensemble de fûts, on observe des différences de longueurs alors qu'ils appartiennent en toute logique à un unique utilisateur : dans le carquois de Hauslabjoch, les longueurs des fûts oscillent entre 83 et 87,7 centimètres, ce qui donne une différence entre le plus court et le plus long d'un peu plus de 5 centimètres ; pour les fûts du col du Schnidejoch, les longueurs se répartissent entre 77 et 103 centimètres, ce qui correspond ici un différentiel de 26 centimètres.

¹⁴⁸ Ne sont pas compris ici une des flèches complètes, constituée de deux essences différentes, et un fût fragmenté, vierge de montage, tous deux issus de la découverte de Hauslabjoch.

¹⁴⁹ Nous avons étendu notre appréciation au regard d'autres vestiges, fournissant alors un total de 24 fûts non fragmentés : la moyenne obtenue est très proche : 83,7 centimètres.

Un des aspects dimensionnels importants des fûts est le diamètre ou plutôt les diamètres d'un même fût. En effet, tous les exemplaires du Schnidejoch, la flèche de Fiavé Carera et les pièces de Hauslabjoch présentent des diamètres différents pour les deux extrémités d'un fût. La différence de diamètres peut être importante comme dans le cas de Fiavé Carera, où un différentiel de plus de trois millimètres est observable (Fig. 197). Ces observations signifient donc que les fûts ne sont pas parfaitement cylindriques mais légèrement biseautés (cf. *supra* chap. 1). Par cette remarque, nous comprenons que par l'acquisition de matrice par prélèvement intègre, celles-ci présentent naturellement un différentiel de diamètre : le plus important se trouvant à la base de la ramification de l'individu prélevé et le plus étroit en zone de croissance et de bourgeonnement ; et que, finalement, un choix évident s'est opéré en faveur de la préservation de ce différentiel puisqu'il n'a pas été pratiqué de rectification complète de cette morphologie naturellement observable. L'exemple de Fiavé Carera confirme cette tendance, bien qu'ici la matrice ait été obtenue par segmentation et non pas par prélèvement intègre. L'objectif dans la fabrication de ces fûts n'est donc pas de les rendre parfaitement cylindriques à bords parallèles. Toutefois, d'un point de vue balistique, cela engage un aménagement pour des questions d'équilibre général de la flèche à composer. Où va se placer sur la flèche cette partie la plus large, mais aussi la plus lourde du fût ?

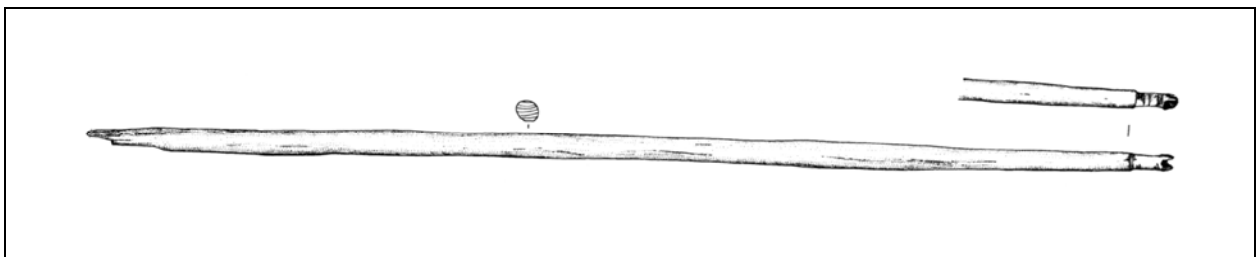


Figure 197 : Fragment de fût de flèche du site de Fiavé Carera (Perini, 1987, p. 255 ; modifiée).

Les exemplaires de Chalain station 3 (pièce n° 40 in Baudais et Delattre, 1997), du col de Hauslabjoch et de Fiavé Carera ont tous des fûts dont le diamètre le plus large est placé en avant, en zone d'emmanchement. Nous avons donc des flèches qui seraient plus lourdes sur l'avant, ce qui constitue un avantage pour la pénétration dans la cible atteinte. Par contre, au sein des vestiges du col du Schnidejoch, parmi sept fûts seuls deux présentent cette même composition. Les cinq autres pièces se distinguent par le positionnement du diamètre le plus

large en arrière, en zone d'encoche. Ce positionnement permet, lorsque la pointe du projectile est lourde, de rééquilibrer l'ensemble de la flèche sans perdre la capacité à parcourir la distance lors de la propulsion, mais réduit par contre la faculté de pénétration.

Les diamètres en zone médiane des fûts de flèches se distribuent entre 7 millimètres et 1 centimètre, ce qui indique une dimension moyenne de 8,6 millimètres pour cette zone. De manière générale, ce sont les essences les plus légères qui présentent les diamètres supérieurs, et cette propriété permet d'alourdir le projectile par une préservation maximale de matière pour des essences ne recouvrant les qualités nécessaires de dureté, de densité et d'élasticité mécanique.

Parmi tous les vestiges de flèches conservées datant du Néolithique ou des débuts de l'Âge du Bronze, aucun ne se compose d'un système de préhampe comme cela a été observé pour le site épipaléolithique de Stellmoor (Gripp *et al.*, 1943). Un exemplaire du carquois de Hauslabjoch a été interprété comme étant conçu ainsi, mais nous verrons dans le chapitre suivant que cette interprétation est fort probablement erronée.

4.2.3. Le montage des armatures des flèches perforantes.

Les aménagements des fûts consistant à la mise en place de l'encoche et à la préparation pour l'emmanchement ont les caractéristiques suivantes (Fig. 198) :

- l'encoche est définie par une incision profonde centrée, dont le fond est de morphologie incurvée. La conception de cette encoche est importante, puisqu'elle doit correspondre intimement avec la corde de l'arc qui sera utilisé ; elle devra la pincer sans pour autant la contraindre afin que l'encochage puisse se dérouler correctement ; de même, si elle est trop large par rapport à la corde, la décoche ne pourra s'effectuer et la propulsion sera avortée.
- la fente pour l'emmanchement se décline en deux morphologies, en « V » ou en « U » (Fig. 198 et 199).

Nous venons de voir la présence de fente pour l'insertion des armatures dans les fûts préparés retrouvés sur le col du Schnidejoch. Ces fentes ne sont pas présentes sur les fûts vierges du carquois de la momie de Hauslabjoch, alors que les encoches ont été aménagées.

Cela nous renvoie directement à la variabilité constatée dans les productions d'armatures : si différentes morphologies sont confectionnées, nous avons observé qu'aucun « canon » dimensionnel n'existait ; la variabilité des pièces finies est ainsi très importante, ce qui limite la capacité d'anticipation dans la préparation des fûts pour recevoir l'emmanchement. La fente serait donc aménagée au regard de l'armature qui est à fixer sur le fût, cette opération s'effectuant ainsi au cas par cas. Pour le site de Hauslabjoch, le montage de deux armatures certes pédonculées mais de morphologies de limbe différentes, renforce cette constatation.

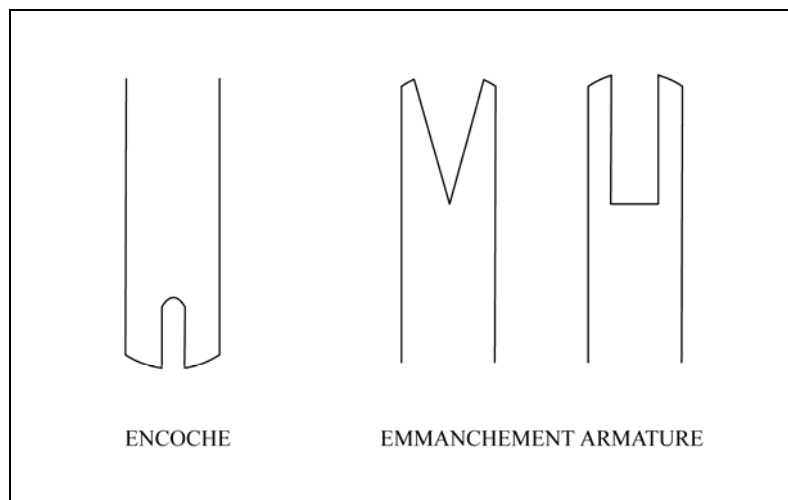


Figure 198 : Morphologies de l'encoche et de la fente d'insertion pour l'armature.



Figure 199 : Fente en « V » pour l'insertion de l'armature sur un des fûts retrouvés sur le col du Schnidejoch (Hafner, 2009a).

Pourtant, dans la mesure où il existe différentes morphologies d'armatures perforantes, cela pourrait engager des différences dans le système d'emmanchement. Qu'en est-il vraiment à partir des exemples préservés ?

Des armatures conservent des résidus d'adhésif sans que pour autant les vestiges du fût soient présents. Elles montrent très clairement l'étendue de l'application de l'adhésif lors de l'emmanchement : les deux faces sont concernées mais, surtout, il ne subsiste de libre à l'encollage que quelques millimètres le long des bords du limbe et à son extrémité apicale. L'adhésif ainsi apposé dessine une forme triangulaire en interne du limbe de l'armature, quelque soit le matériau employé pour la fabrication de celle-ci (Fig. 200 et 201).

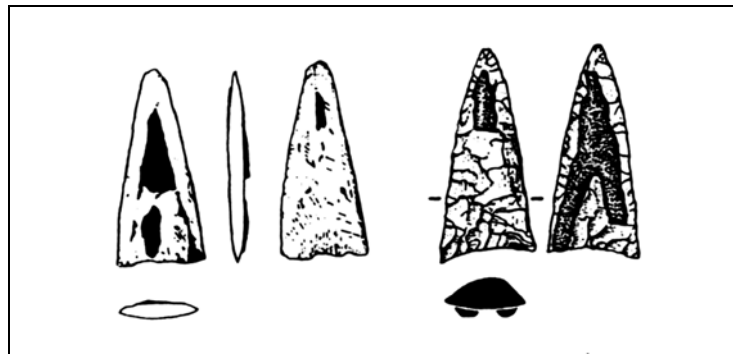


Figure 200 : Pointes triangulaires avec résidus d'adhésif (Suisse ; Bellier et Cattelain, 1990 ; modifiée) : à gauche en matières dures animales et à droite en silex toutes deux provenant du site de Montilier.



Figure 201 : Pointe triangulaire avec résidus d'adhésif du site de Täuffelen (Suisse ; Junkmanns, 2001, p. 20 ; modifiée).

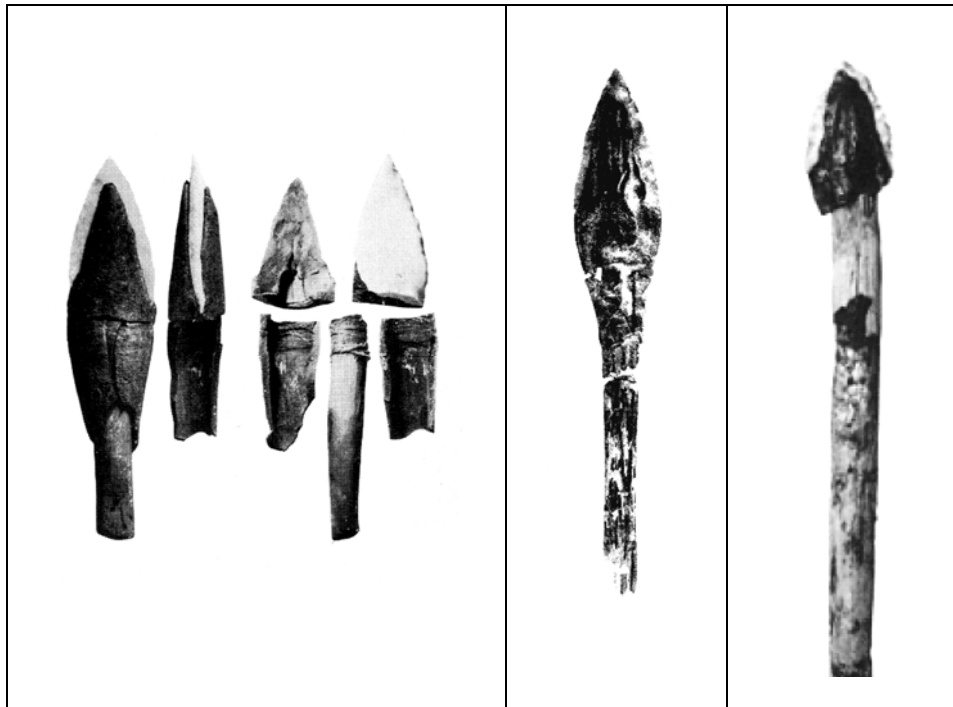


Figure 202 : Pointes triangulaires avec résidus d'adhésif du site de Burgäschisee-SW (à gauche et au centre) et du site d'Egolzwil 4 (à droite) ; (Junkmanns, 2001, p. 51 ; Junkmanns, 1996 ; modifiées).

Mais si la pose de l'adhésif est très intrusive sur la surface de l'armature, elle prend aussi une large place en deçà sur le fût, en formant un enrobage quasi équivalent en longueur à celui développé sur le limbe. Que les armatures soient triangulaires (à base concave ou non), losangiques (cf. Clark, 1963, planche 8 ; ou encore Baudais et Delattre, 1997, p. 539 et 541) ou pédonculées (Fig. 202), le principe de montage semble bien être le même. Pour les exemplaires les mieux conservés, lorsque notamment un fragment du fût est préservé, on observe assez régulièrement la présence d'une ligature sous l'enrobage de l'adhésif.

Il est bien évident que cette configuration d'emmanchement ajoute une masse supplémentaire à celle de l'armature et crée ainsi un déséquilibre du centre de la flèche vers l'avant. Une solution a été utilisée pour faire reculer ce point vers l'arrière, en utilisant notamment des fûts d'une longueur plus importante. Mais cette conception générale permet aussi de mieux préserver l'armature : englobée dans la masse, l'adhésif va protéger celle-ci des chocs par son élasticité absorbante. Au sein d'un carquois, des armatures s'entrechoquant n'auront que peu de risque de se fracturer. Et cela a très certainement aussi une incidence lors de l'impact sur une cible (cf. *infra* chapitre 3 sur la question des fractures d'impact et des référentiels tracéologiques).

Très tardivement, selon l'exemple de Fiavé Carera datant de l'Age du Bronze moyen, on observe l'ajout d'éléments répondant très clairement au principe de rétention de la flèche dans la cible atteinte. Une barbelure positionnée tangentielle à la base de la tête de la flèche est ajoutée, largement débordante par rapport à la largeur de l'armature (Fig. 203). Est-ce que les pointes à pédoncule et proéminences latérales (ou ailerons) ont pu recouvrir cette équation « pénétration + rétention » ? Et, dans ce cadre, est-ce que l'emmanchement varie pour faire valoir cette formule balistique ?

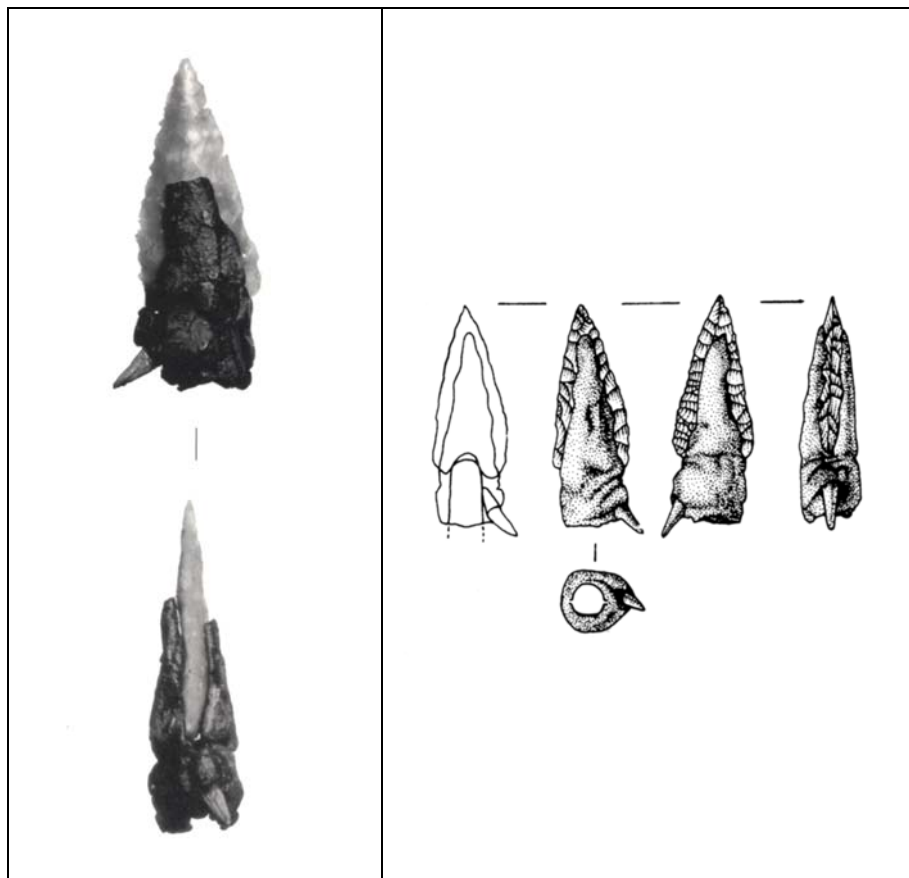


Figure 203 : Pointe à base concave en silex enrobée d'adhésif, lequel présente l'ajout d'une barbelure en matières dures animales (site de Fiavé Carera ; Perini, 1987, p. 129 et 153 ; modifiées).

L'exemple le mieux documenté est une nouvelle fois celui de la découverte de la momie sur le Hauslabjoch (Fig. 204). Une des deux flèches composées est armée avec une armature à pédoncule possédant un aileron droit et un aileron ouvert. Celle-ci est insérée au sein du fût dans une fente créée à cette intention. Une ligature (apparemment d'origine animale ; Spindler, 2001, p. 128) maintient les deux composants, puis l'adhésif est apposé sur

celle-ci. Cet adhésif (d'après analyse, un brai de bouleau¹⁵⁰) a été appliqué de telle sorte que les ailerons ne sont pas libres du montage, car ils sont englués depuis le dégagement du pédoncule et des ailerons jusqu'à l'extrémité de ces derniers. De la sorte, les ailerons ne peuvent intervenir selon le principe de rétention de la flèche dans l'objectif affecté. Cela remet en cause l'idée la plus courante à l'égard de la présence de ces ailerons : pourquoi aménager de tels éléments si cela ne correspond pas à une application fonctionnelle du projectile ? De fait, cela répond à un besoin mais qui ne se place pas dans le contexte balistique : ces éléments, dont on équipe les armatures de façon croissante, sont aussi une réponse à la tenue de l'emmanchement. Les ailerons permettent d'ajuster la terminaison du fût avec la base du limbe et, entre ces éléments et l'ajout d'une ligature, on obtient un assemblage renforcé et sans jeu entre les différents composants. L'application généreuse de l'adhésif (parfois même excessive) sur ce montage rigide, permet d'introduire une souplesse à l'ensemble par les qualités de résorption du matériau employé¹⁵¹. Ainsi la fabrication grandissante d'armatures avec des proéminences latérales (ailerons) ne répondrait qu'à un souci d'emmanchement réunissant de meilleures garanties, et non à la recherche de propriétés de rétention.

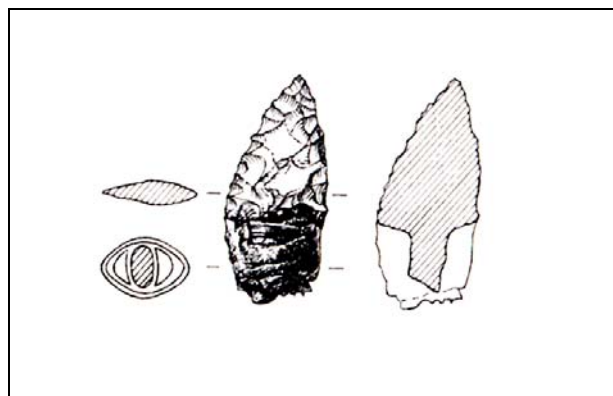


Figure 204 : Montage de l'armature pour une des flèches du carquois de Hauslabjoch (Fleckinger et Steiner, 1999, p. 39 ; modifiée).

¹⁵⁰ Comme le stipule M. Regert : « Les recherches tendent à montrer que ce matériau était l'adhésif universel au Néolithique » (Regert, 2004, p. 51).

¹⁵¹ Nous aborderons dans le prochain chapitre l'incidence d'un tel dispositif sur les dommages subis par cette partie de la pointe lors des impacts.

Mais ces constatations nous renvoient à un problème plus directement méthodologique et interprétatif : en tant que préhistoriens ayant seulement affaire à des armatures dans une très forte majorité des sites européens, n'avons-nous pas surestimé le sens de celles-ci ? Puisqu'elles sont en partie masquées par l'adhésif, une faible partie de leur morphologie initiale demeure visible, alors que c'est elle qui sert de référence dans les systèmes classificatoire. Comment se défendre de l'opinion qui vise à déterminer que les armatures, par leur abondance et par leur degré d'investissement technique, sont des expressions privilégiées du statut de l'individu qui les possède, alors que, finalement, certains de ces caractères sont cachés pour que l'arme entre en fonction ?

4.2.4. Comment se compose un carquois ?

Nous avons présenté précédemment les rares vestiges de carquois conservés. Les deux exemples attribuables à cette catégorie d'objet, ceux des sites du Hauslabjoch et du Schnidejoch, étaient accompagnés des éléments qu'ils devaient contenir. Quelles indications nous fournissent ces deux découvertes ?

Le carquois du Schnidejoch était dispersé au moment de sa découverte ; fragmenté en plusieurs parties, son contenu s'est libéré de tout conditionnement. Au total, on dénombre sept fûts préparés et prêts à recevoir le montage final. Parmi ces fûts, l'un d'entre eux présente les traces d'un adhésif sur l'une des extrémités : cet élément suggère la réutilisation d'un fût préservé indemne d'un usage antérieur (Suter, 2006, p. 89). Tous portent un encochage et une fente pour l'insertion de l'armature. A l'intérieur d'un des fragments du carquois, deux armatures ont été retrouvées. Si nécessaire, le propriétaire du carquois pouvait ainsi composer un nombre de deux flèches.

Le carquois de Hauslabjoch contenait 12 fûts préparés avec une encoche mais, comme nous l'avons déjà évoqué, sans fente pour recevoir une armature (Spindler, 2001, p. 131). Deux flèches composées accompagnaient ces fûts. Ces deux flèches sont fracturées mais les différents fragments étaient inclus dans le contenant ; de même, un des fûts vierges de montage est fragmentaire sans occurrence de la partie manquante. Ces différentes fracturations posent question mais ne saurait trouver de cause dans un usage des flèches, puisqu'un fût vierge est affecté et que les fracturations des flèches montées sont localisées

quasiment à une hauteur similaire sur les fûts de celles-ci. L'intégrité des 11 fûts vierges restants n'est pas un argument en faveur d'un choc parvenu sur le carquois avec son contenu. Et, dès lors qu'il est statistiquement peu vraisemblable d'obtenir des fracturations similaires sur deux objets, que celles-ci soient volontaires (intention de briser la flèche) ou liées à l'usage (fracturation en contexte balistique), il reste envisageable la possibilité de pressions localisées et ponctuelles, d'ordre strictement taphonomique, phénomène existant au cours de l'évolution d'un glacier et dépendant de la morphologie du relief de base (Vivian, 1975). La fragmentation du fût vierge ne peut cependant s'expliquer ainsi, compte tenu de l'absence de la seconde partie. En excluant cette pièce, fort probablement fracturée antérieurement à l'événement du passage du col de Hauslabjoch par cet individu, il reste donc 11 fûts vierges à composer et deux flèches prêtes à l'emploi, dont la fracturation pourrait être liée au contexte de la vie du glacier.

Nous avons donc un schéma sensiblement similaire entre les deux carquois : d'un côté des fûts vierges préparés au moins partiellement et, de l'autre, un nombre de deux flèches soit à monter ou soit montées. A ce jour, nous n'avons donc aucune occurrence matérielle d'un carquois contenant un lot de flèches toutes entièrement montées. En conséquence, il faut s'interroger sur ce que cela introduit : est-ce qu'il a existé au cours du Néolithique des carquois remplis uniquement avec des flèches prêtes à l'armement ? Mais, de manière plus significative, cela révèle l'intérêt de ces sociétés pour certains éléments composant la flèche : une attention toute particulière se porte sur les fûts, véhiculée non pas par un investissement technique (ces objets connaissant une simple opération de raclage et non une finition aboutie par polissage soigné) et esthétique (décors éventuel), mais par la création et la mise en réserve de fûts vierges et aussi par la réutilisation partielle ou totale de fûts précédemment montés.

Pour conclure, il nous semble que ces constatations rejoignent le comportement observé pour d'autres éléments composant la panoplie archère : la recherche de simplification de l'investissement temporel (et parfois technique) accordé à la fabrication du mobilier d'archerie.

Chapitre 3 : Des hommes

Cedant arma togae
Que les armes le cèdent à la toge

Cicéron [*Des devoirs*, I, 22].



1. Percévoir les relations hommes/armes à la fin du Néolithique.

1.1. Des artisans

L'approche technologique des armes ne saurait nous faire oublier qu'elles ont été fabriquées par des hommes. Et parfois, même si la présentation de l'étude technique tend à désincarner totalement la relation évidente entre l'objet et son concepteur, des fenêtres « intimistes » s'offrent au détour de celle-ci. La caractérisation et les spécificités des lieux de productions permettent d'envisager le caractère privilégié ou non des artisans au sein du groupe. De même, et ici de façon plus sensible encore, il est possible de juger de savoir-faire ou de gestes plus personnels, propres au fabricant et qui souvent s'apparentent à des « tics » de fabrication, des signatures involontaires.

1.1.1. La question de la spécialisation au travers des lieux de production

L'étude des productions de pointes à pédoncule et ailerons « classiques » et « aveyronnaises » a permis d'identifier un premier cadre contextuel puisqu'elles recouvrent en partie les mêmes circonstances et instances. En traitant des choix de matières premières et

des lieux choisis pour mettre en œuvre les productions, il se dessine un profil artisanal dont il est bien difficile de dissocier le concepteur du groupe « villageois » auquel il appartient.

Ainsi, nous avons l'emploi presque exclusif de matériaux à composante locale dont les qualités à la taille sont parfois plus que médiocres (comme la chaille). Il semble donc que le choix des matériaux ne s'effectue pas *de facto* en faveur du niveau qualitatif de celui-ci. Nous avons remarqué pour les pointes « classiques » que l'emploi de matériau exogène dans les productions effectuées *in situ* n'est pas dans les usages. En conséquence, il faut admettre que les pièces dont la matière est avérée comme non locale sont des pièces finies introduites très certainement dans le cadre de relations entre des zones de production extérieures et la zone de réception. Toutes les productions de pointes « classiques » que nous avons étudiées ont été menées dans un contexte indiscutablement domestique. Et il apparaît de façon plus générale que ce sont les lieux d'habitats qui centralisent la réalisation de ces armatures. Les études spatiales sur les différents sites retranscrivent une activité de fabrication menée dans l'enceinte domestique (et non pas hors de cette limite lorsqu'elle a été identifiée à la fouille), en contact des habitations comme cela semble se matérialiser pour le site de Combe-Nègre 2 par la promiscuité de trous de poteau avec le positionnement des pièces techniques ou des pièces avortées, et, dans le cas de sites à productions spécialisées de supports (même s'ils ne sont pas qualifiables d'atelier comme le site de Ligueil face au phénomène général de la production des grandes lames de la région pressignienne), l'activité est spatialement indissociable du domaine domestique.

En outre, nous ne sommes pas à même de parler de zones d'activités propres à la confection de ces éléments d'armement au sein même d'un site. En reprenant l'exemple du site de Combe-Nègre 2, nous observons qu'il n'existe pas de localisation précise de cette activité. Même si les techniques de fouilles n'ont pas été identiques pour les différents secteurs (tous n'ont pas connu de sessions de tamisage ou encore de « fouille fine » par passes successives¹⁵²), nous pouvons remarquer que le secteur 7 est bien concerné par cette activité de fabrication contrairement à ce qui avait été interprété lors de la fouille (Fig. 205). Il avait été privilégié que le secteur 9 était le lieu de la fabrication et que, au sein de celui-ci, se précisait une zone de taille (est du secteur) propre à cette activité (Casagrande, 2001). Certes,

¹⁵² Les secteurs 1, 2 et 8 sont concernés par cette remarque et le secteur 7 a connu des sessions de tamisage moins affinées, ce qui limite la découverte des pièces comme les éclats « d'encoche clactonien ».

une densité importante de pointes de flèche se retrouve dans cette zone mais elle recouvre en grande partie une autre constatation : un phénomène d'accumulation générale de matériel selon une direction sud-ouest/nord-est associé à un alignement de trous de poteau. Selon les observations de terrain, une autre ligne en parallèle de celle-ci, décalée vers l'ouest, suggère la présence d'un bâtiment (Prodéo, 2001). Le peu de mobilier entre ces deux lignes incite à définir cet espace comme l'intérieur du bâti et, subséquemment, ces phénomènes s'apparenteraient à des effets de parois dont l'accumulation s'est effectuée sur l'extérieur du bâti.

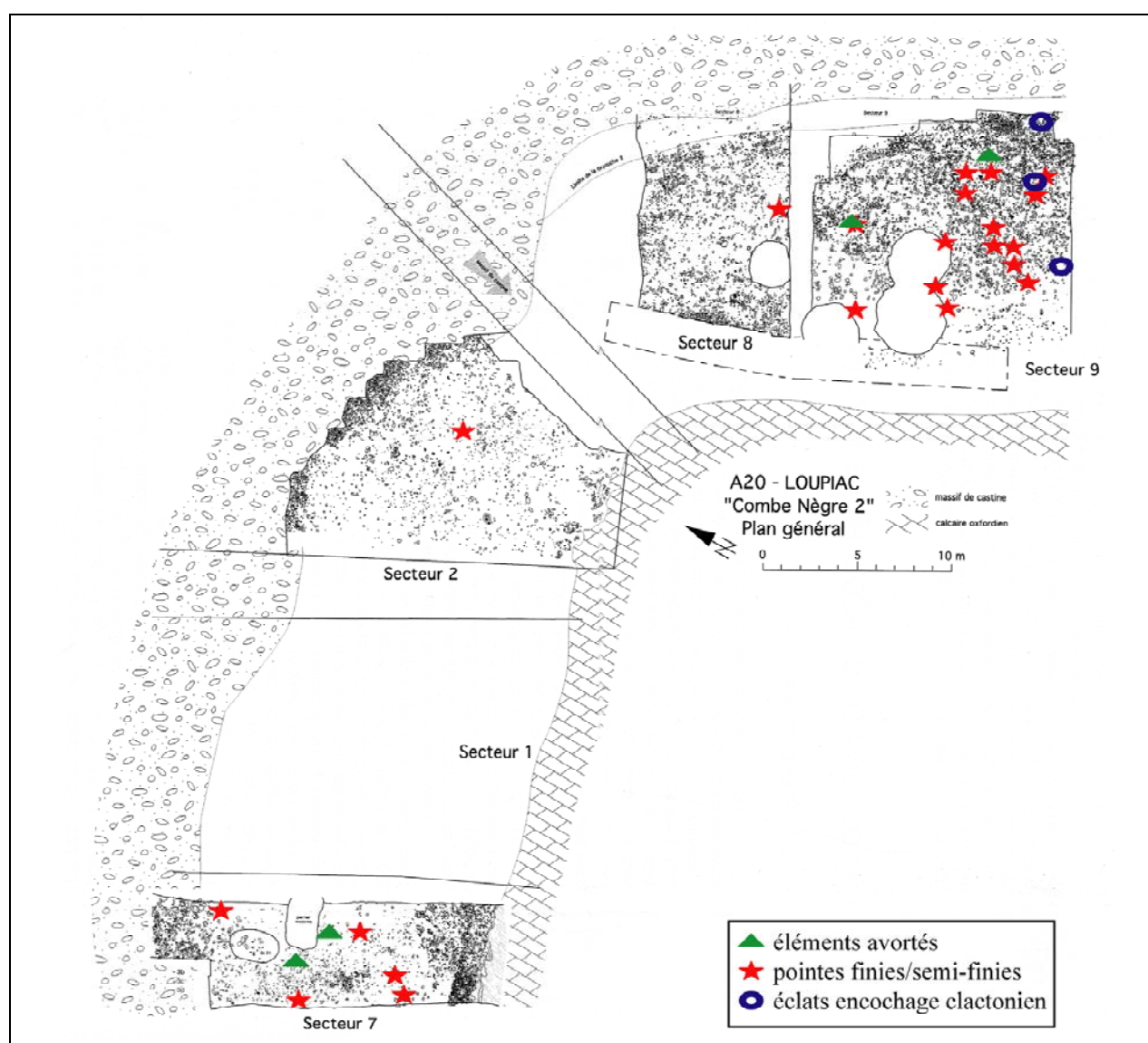


Figure 205 : Répartition spatiale de certains éléments de la chaîne de fabrication des armatures à pédoncule et ailerons « classiques » du site de Combe-Nègre 2.
(Fond de plan : Prodéo, 2001 ; modifié).

Ainsi, aucune localisation précise ne se dessine tant par la dispersion spatiale de l'activité sur le site que par la dispersion des productions de supports pouvant rentrer dans cette chaîne de fabrication (à l'exception du secteur 2, tous les secteurs présentent des nucléus soit Kombewa soit d'une autre formule volumétrique, et des éclats de cette même méthode ou plus ubiquistes). Sur des dizaines de m², se retrouvent donc les différents éléments concernés par cette fabrication et cela retranscrit une activité non sectorisée et pouvant correspondre à différentes unités d'habitation voisines. Nous ne pouvons donc pas parler d'ateliers en tant que tels et, plus encore, il semble difficile de valider l'idée que cette activité est entre les mains d'un petit nombre d'individus au sein du village.

Malheureusement, pour les productions de pointes « aveyronnaises », nous ne pouvons déployer la même approche : à ce jour, aucun site d'habitat *stricto sensu* ne permet d'aborder la fabrication dans son ensemble. Cette situation est la conséquence d'un déficit de fouille de sites d'habitat appartenant à ce contexte, l'accent ayant été donné aux gisements en grottes dont le fonctionnement est associé systématiquement à une vocation sépulcrale. Dans ces conditions, les lieux de productions restent inconnus. Cette remarque est à reconduire pour la production des pointes « armoricaines ». Elles aussi ne sont connues qu'à partir d'ensembles sépulcraux dans lesquels elles ont été déposées. Les pointes à pédoncule et ailerons en matières dures animales ne sont pas plus renseignées sur leur lieu de fabrication. Cependant, leur faible nombre par site – *a contrario* de ce qui a été constaté pour les pointes lithiques – nous encourage à proposer comme éventualité que celles-ci sont produites dans des conditions similaires aux pointes à pédoncule et ailerons « classiques » en pierre, c'est-à-dire également en contexte domestique. Toutefois, nous ne sommes pas en mesure d'argumenter définitivement en ce sens. Pour les arcs, la question est aussi délicate puisque l'influence de la conservation taphonomique est importante et que, pour les sites lacustres, d'autres artefacts en bois végétal (architecturaux principalement, mais pas uniquement) viennent complexifier la lecture spatiale pour la question des activités de fabrication de pièces dans ce matériau.

Compte tenu de nos éléments, si la fabrication de cet armement ne se structure pas spatialement sur les sites d'habitats, pouvons-nous évaluer si elle est liée à l'existence d'individus particuliers ? Grâce aux données qualitatives recueillies lors de nos études techniques, nous tenterons s'apporter une première appréciation à cette question.

1.1.2. Éléments d'individualisation du fabricant ?

Nous venons d'aborder le thème de l'unité de lieu. Il convient maintenant de considérer l'unité de temps, notamment perceptible au travers de l'investissement dans la fabrication, et enfin de nous interroger sur l'identité des auteurs de ces productions.

1.1.2.1. Investissement et savoir-faire.

Pour les caractéristiques qualitatives des productions « classiques » et « aveyronnaises », nous pouvons nous interroger sur le niveau d'exigence et d'expérience requis pour atteindre l'objectif de la production. Nous avons insisté sur la grande souplesse dans les schémas mis en œuvre, sur le taux très faible de rejet de pièces impropres à la finalité, même lorsque certains défauts sont perceptibles, sur la grande réadaptation permanente des gestes pour pallier des incidents ou accidents du parcours technique, et sur la non-normalisation des produits finis d'un point de vue morpho-dimensionnel. Les gestes à appliquer ne nécessitent pas un niveau de savoir-faire très élevé : l'encochage de type clactonien s'opère en un seul coup et même avec un mauvais jugement de la localisation du point d'application de ce geste, une reprise par retouche progressive est aisée. La retouche directe est, même sur des pièces épaisses, plutôt facile à mener et sa progression ne pose pas de problème quant à l'impératif d'une grande régularité. Les gestes de la retouche par pression sont très faciles à acquérir et nous avons constaté que, même sans chauffe préliminaire, les résultats obtenus étaient rapides et gratifiants quant à la régularité esthétique de ce type de procédé de retouche. Si les gestes ne posent pas vraiment de difficulté dans l'apprentissage, ce que nous remarquons, c'est que l'investissement de ces gestes dans une telle production ne repose pas sur un objectif cadré par une norme stricte, quant bien même ils respectent un modèle fort. Dans la très grande majorité des cas, l'investissement technique n'est pas une réponse, alors que la réduction temporelle de l'investissement est le fil directeur des comportements techniques (par un enchaînement de gestes simples et un choix de pièces minimisant au maximum le temps de fabrication de la pointe). Le seuil minimal requis pour qu'ait pu être réalisée la performance observée, à l'instar de ce que nous incitent à déterminer S. Ploux et Cl. Karlin (Ploux et Karlin, 1994, p. 73), est de toute évidence plus que modéré : nous devons donc conclure que le niveau requis n'exige pas le recours à un artisan spécialisé.

Entre le « vouloir faire »¹⁵³ – des pointes avec un pédoncule et des proéminences latérales –, le « faire », le faire avec « savoir-faire » et enfin, le « savoir » – c'est-à-dire être à même de dégager la « logique relationnelle de l'action inscrite dans la matière » (Küchler et Were, 2009, p. 194) –, toutes nos estimations concourent à exprimer non seulement la forte accessibilité pour les individus à pouvoir les fabriquer mais aussi le fait que cette production ne s'apparente pas à une activité à forte valorisation.

Cependant, le processus d'évolution du modèle des pointes « pédoncule + proéminences latérales » se conclut par une phase d'exacerbation technique jamais atteinte auparavant pour la confection d'une armature lithique au cours du Néolithique d'Europe occidentale. La fabrication des pointes « armoricaines » s'appuie sur des contraintes gestuelles imposées à chaque séquence du schéma productif, un niveau technique constant par la maîtrise d'incidence des points de compression à la limite de la faisabilité, et enfin un schéma normalisé et rigide puisque toutes les séquences sont obligatoirement suivies. L'investissement technique est ici beaucoup plus fort et sans concession face aux incidents de taille. Cette vigilance optimale ne peut être entretenue qu'au travers d'une spécialisation de l'artisan : le faire et le savoir-faire devenant intimement liés devant la nécessité de l'objectif. La recherche de technicité à un tel paroxysme est un élément indéniablement discriminant quant à l'accessibilité de la fabrication à un ensemble large d'individus au sein d'un groupe humain.

Quant aux pointes en matières dures animales, les techniques en usage ne demandent pas un grand développement technique : rainurage, flexion, abrasion, polissage nécessitent des gestes d'application simple. Cependant, nous avons observé que si ce n'est pas l'investissement technique qui contraint le développement de cette production, il en est un autre dont la place est plus que dominante : l'investissement temporel. Ce dernier est particulièrement marqué lors de la séquence de finition par polissage. Cependant, le temps passé à produire un objet ne concourt pas désigner un contexte de spécialisation. En ce sens, nous devons admettre que la fabrication de ces pointes en matières dures animales ne s'inscrit probablement pas non plus dans une production spécialisée. L'accessibilité technique à un nombre important d'individus est en tout les cas tangible.

¹⁵³ Nous reprenons la formule présentée par S. Ploux (Ploux, 1991, p. 203).

Enfin, le domaine technique de la fabrication des arcs repose sur les principes généraux suivants :

- le niveau technique requis à la confection est somme toute assez faible puisqu'il repose exclusivement sur la connaissance du matériau et l'utilisation des techniques d'entaillage et de raclage ;
- la fabrication d'arc n'a pas nécessité l'introduction de nouveaux gestes ou de nouvelles techniques, la mise en œuvre reposant sur des principes antérieurement éprouvés et largement développés pour d'autres types d'objets en matières végétales (cf. Noël et Bocquet, 1987) et, par ailleurs, la fabrication d'arc reposant elle-aussi sur une expérience de plusieurs millénaires, bien antérieure au Néolithique ;
- le temps nécessaire à la fabrication se trouve réduit par des enchaînements de séquences simplifiées ; et, en effet, la finition est quasi-systématiquement restreinte à une simple opération de raclage.

Ainsi, les exigences de niveau technique pour la fabrication sont peu contraignantes puisque les gestes mis en œuvre reposent sur des bases qui ne requièrent aucunement le recours à un artisan spécialisé, mais s'inscrivent potentiellement tout à fait dans le champ d'activités développées habituellement en contexte domestique.

Les principaux composants de l'armement d'archerie tels qu'ils ont été conçus ne semblent donc pas requérir l'intervention d'un artisanat spécialisé et sont accessibles pour la fabrication à bon nombre des membres d'une communauté néolithique : pointes de flèche lithiques et en matières dures animales ainsi que l'arc sont fabriqués en se basant sur un niveau de compétence simple dont il est clair qu'il repose sur des traditions bien ancrées, exception faite des pointes « armoricaines » qui semblent marquer une nouvelle ère technique, à l'instar du développement de la métallurgie. Toutefois, l'artisan peut se percevoir à un niveau plus personnel puisque « chaque individu fait montre d'une compétence variable et d'un comportement psychomoteur original, marquées par les connaissances qu'il met en œuvre pour la conception des débitages, le degré d'habileté avec lequel il les exécute, la nature des options qu'il privilégie dans un éventail de possibles » (Ploux et Karlin, 1994, p. 66) ; mais surtout, c'est parce que « purement motrice, la gestuelle peut voir se développer des automatismes, habitudes spécifiques à chacun » (Ploux et Karlin, 1994, p. 73). Nous voici donc à rechercher la main de l'artisan derrière ses gestes et la mise en application de ceux-ci. Finalement, avons-nous plus que son savoir-faire (combinaison de l'inné (moteur), de

l'acquis (appris), et du conquis (par réflexion personnelle) ; cf. Deforge, 1993, p. 53) pour apprendre à le connaître et à l'individualiser au sein d'un ensemble de production ?

1.1.2.2. La main de l'artisan.

La fabrication de pièces aussi petites que des armatures introduit des contraintes. Une des principales pour notre propos est liée au maintien de la pièce lors de l'apposition du geste. En effet, une fois dégagés, le pédoncule et les proéminences latérales deviennent des éléments qui ne simplifient en rien la prise en main. Par risque de fracturation de ces éléments, il convient de saisir la pièce assez fermement pour la garder stabilisée et pouvoir lui faire subir la pression de retouche. Certaines dispositions en main sont donc difficilement compatibles avec le contrôle du geste et à la fois la limitation d'un accident de retouche par fragmentation des éléments précédemment conçus. Les solutions sont ainsi restreintes et la plus sûre reste de placer la partie pédonculée dans la paume vers le poignet plutôt qu'en direction des doigts. De plus, pour débiter cette nouvelle séquence, il est important de positionner la pointe du compresseur dans une partie de la pointe qui ne constitue pas une zone de fragilité. Ainsi pour traiter le limbe, une initialisation à partir d'un aileron (d'une proéminence) assure plus volontiers la poursuite de la ligne de retouche vers la partie apicale¹⁵⁴. Cette partie est de fait la partie à protéger des fracturations puisqu'elle constitue un élément déterminant de l'armature, tandis qu'une proéminence (ou aileron) fracturée, absente, atrophiée est, comme nous l'avons montrée par la composition générale de la flèche, non réhabilitée pour le (bon) usage de celle-ci. Nos observations sur la dernière génération de retouche du limbe confirment les précautions prises à l'égard de la partie apicale : une surface de 3 à 4 mm² est exemptée de cette dernière réalisation. Dans ces conditions (prise en main et initialisation de l'opération) et sous ces contraintes, l'enchaînement de la ligne de retouche illustre une chronologie marquant le point d'initialisation, le sens et le point d'arrêt. La lecture attentive de celle-ci et la prise en compte de toutes les contraintes identifiées ainsi que les alternatives disponibles et engagées ne peuvent-elles exprimer la latéralité de la dextérité du fabricant ? Droitiers et/ou gauchers ?

¹⁵⁴ Un exercice a été tenté auprès d'une dizaine de collègues préhistoriens ; qu'ils travaillent sur les industries lithiques du Paléolithique moyen, du Paléolithique supérieur ou du Néolithique, tous les résultats ont été identiques : le choix de l'initialisation de cette séquence a été effectuée à partir d'un des ailerons, et jamais à partir de l'extrémité du limbe, comme cela existe en contexte archéologique. Bien évidemment, ceci ne constitue pas l'assurance d'un fait mais prend l'apparence d'une tendance dont il est intéressant de tenir compte.

A partir des observations menées sur les pièces de Combe-Nègre 2 et de Ligueil, avec l'assistance de matériel optique, il a été identifié trois formules principales d'enchaînement de la dernière génération de retouche pour le limbe (Fig. 206). Cette distinction repose sur la reconnaissance des stigmates d'enlèvement telles les lancettes et de leur recouvrement : par exemple, si les lancettes sont lisibles uniquement sur la gauche pour tous les enlèvements, alors le sens déterminé de la retouche s'est opéré de la gauche vers la droite ; à l'inverse de sens, si celles-ci se situent sur la droite. La première formule rencontrée se structure par une initialisation à partir de la base du limbe, au niveau des proéminences (ailerons) qui se développe jusqu'à la partie apicale. Les deux proéminences servent de points d'initialisation pour les deux bords du limbe. La seconde formule est la plus délicate dans son développement puisqu'elle prend son amorce au niveau de l'extrémité apicale pour les deux bords du limbe. La dernière formule, la plus représentée dans les assemblages des deux sites, consiste en une initialisation en base du limbe au départ d'une des deux proéminences pour rejoindre l'extrémité apicale et repartir en continu (en préservant la petite surface sommitale de l'apex de tout enlèvement) sur l'autre bord du limbe en redescendant vers la seconde proéminence.

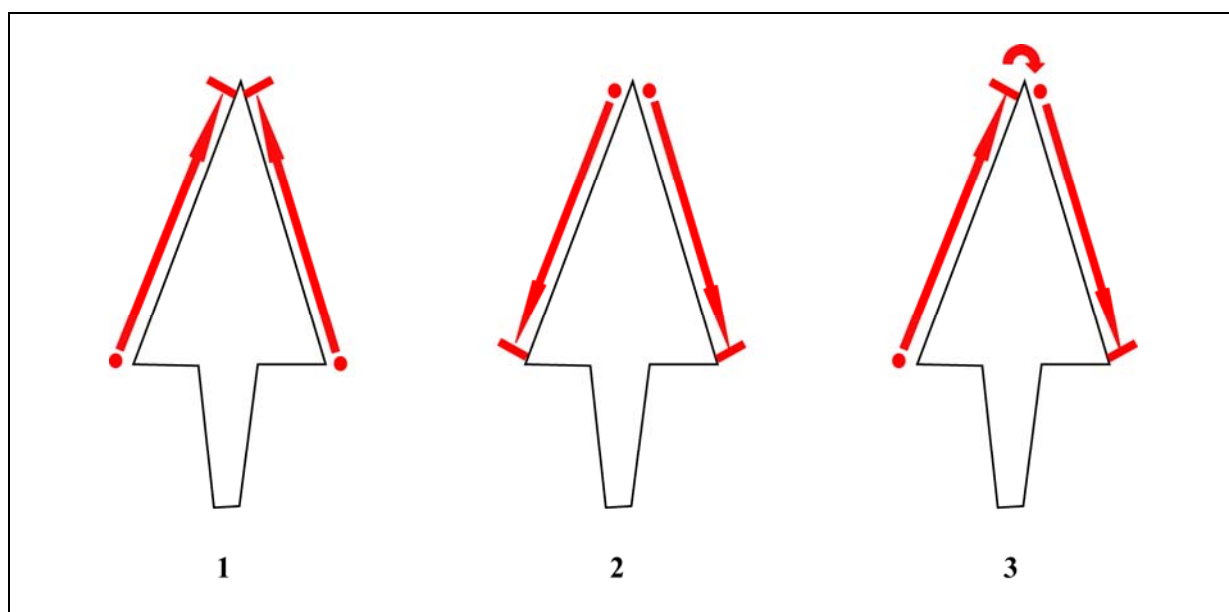


Figure 206 : Schéma des formules d'enchaînement de la dernière génération de retouche du limbe des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » des sites de Combe-Nègre 2 et de Ligueil.

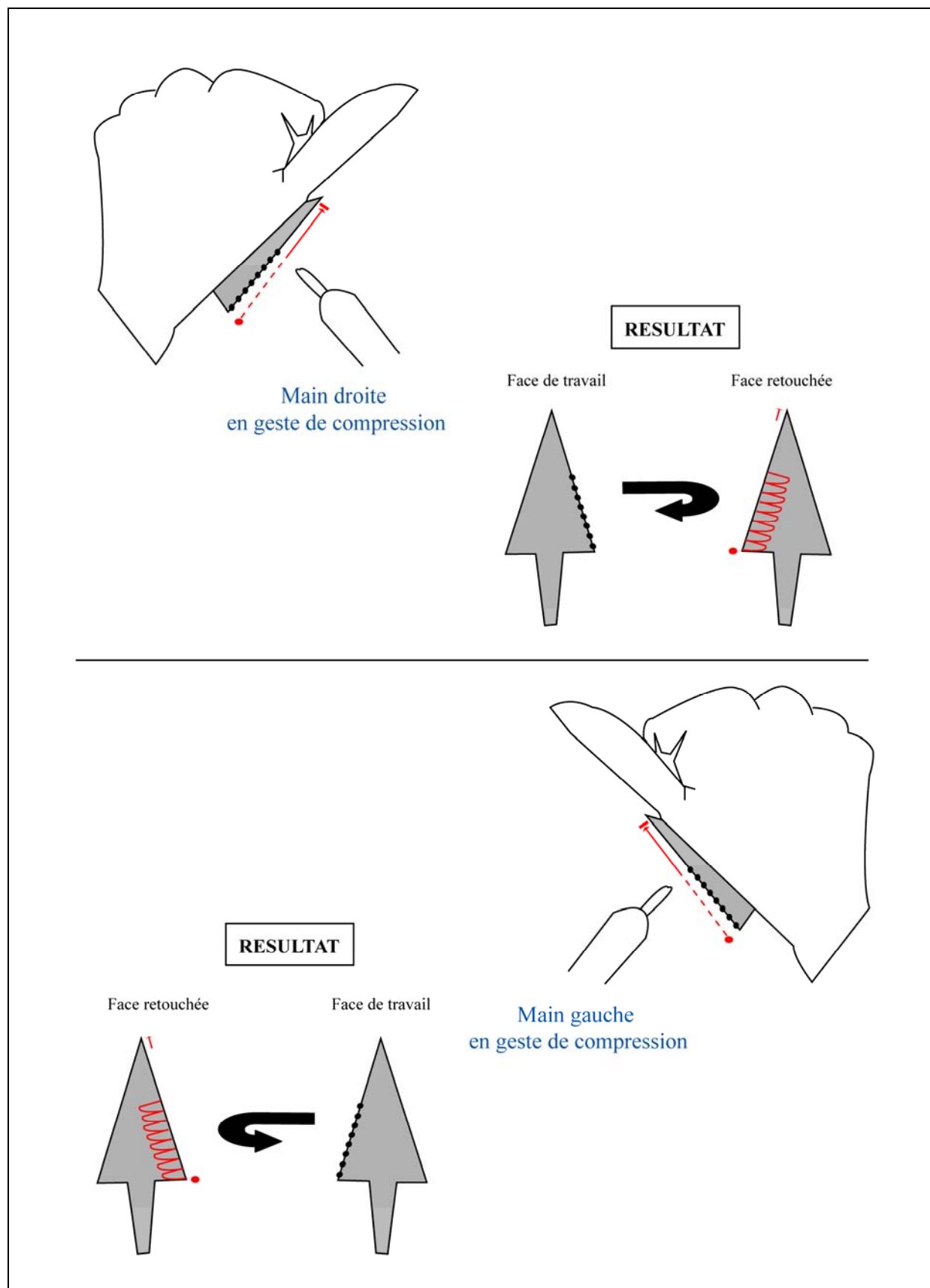


Figure 207 : Schéma de l'enchaînement de la troisième formule de développement de la dernière génération de retouche du limbe des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » selon la latéralité de la dextérité avec un maintien assuré (pédoncule en regard du poignet).

La première formule se rencontre beaucoup moins régulièrement que la troisième et elle n'est mise en œuvre principalement que pour une seule face (Combe-Nègre 2 : 4 occurrences pour une face et 2 occurrences pour les deux ; Ligeuil : 5 occurrences pour une face et 2 occurrences pour les deux faces). Ce type d'enchaînement ne permet pas d'isoler des éléments discriminants pour la question de la latéralité de la dextérité du tailleur. La seconde formule, qui comme nous le rappelions est celle qui impose une grande vigilance dans le traitement, est logiquement celle qui est la moins représentée en général (Combe-Nègre 2 : 3 occurrences pour une face et aucune occurrence pour les deux faces ; Ligeuil : 5 occurrences pour une face¹⁵⁵ et 1 occurrence pour les deux faces¹⁵⁶). Elle ne plus ne permet pas de mettre en évidence des éléments discriminants. En revanche, la dernière formule, qui est la plus communément adoptée, semble permettre d'aborder la question de la latéralité. En effet, la séquence en continue de la retouche avec le point d'initialisation à partir d'un des ailerons et la prise en compte de la contrainte de la prise en main et du maintien permettent de saisir une latéralisation globale du geste. Cette formule peut aussi se rencontrer dans le cas des pièces en attaque directe où il est privilégié dès le départ des supports de morphologie permettant de limiter le taux de transformation. Dans cet exemple, il est pratiqué une simple délinéation du limbe avec ensuite l'encochage à partir de la base de l'éclat non transformée et sans reprise du limbe en phase finale. Nous pouvons ainsi remarquer que, qu'elle que soit la méthode de retouche (par pression ou par percussion), le niveau informatif est similaire.

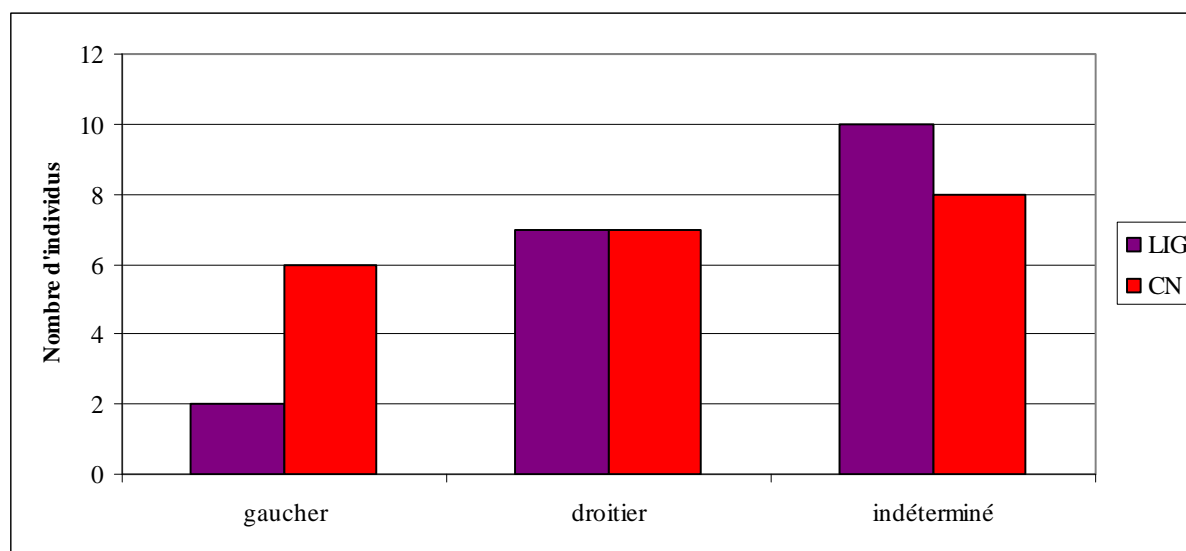
Cette troisième formule adoptée s'initialise donc à partir d'une des proéminences. Aussi, si le premier point de retouche se situe au niveau de la proéminence gauche et si la poursuite s'effectue en continu jusqu'à la proéminence droite, ce schéma reproduit fort probablement une application effectuée dans un contexte de latéralisation dextre (Fig. 207). À l'inverse, une initialisation au niveau de la proéminence droite retranscrirait une latéralisation senestre.

Au travers des productions des deux sites références (Ligeuil et Combe-Nègre 2) et en réfléchissant en fonction de cette probabilité de reconnaissance de la latéralité de la dextérité,

¹⁵⁵ Plus de la moitié de l'usage de cette formule s'est soldé par un incident technique : la plus manifeste est la pointe connaissant une morphologie de fracture en escalier sur toute la longueur du bord du limbe concerné par la progression de la retouche.

¹⁵⁶ Cette application concerne une pointe dont le support est la partie distale d'une grande lame et dont le taux de transformation est peu important sur la face inférieure et la face supérieure. Il s'agit donc d'un aménagement lié à la morphologie initiale du support.

nous avons potentiellement un nouveau niveau d'individualisation des artisans. La répartition de nos observations sur la dextérité montre certes la présence majoritaire de gestes de latéralité dextre mais aussi celle de la latéralité senestre (Graph. 75). Cette dernière est pour le site de Combe-Nègre 2 particulièrement importante puisqu'elle est quasiment égale en numéraire avec la droite.



Graphique 75 : Répartition de la latéralité observée pour les armatures de Ligeuil et de Combe-Nègre 2.

Loin de vouloir instaurer ces constatations en une « recette » de lecture applicable systématiquement et en toutes circonstances, il apparaît néanmoins que cette démarche possède un fort intérêt en termes de réflexion. En effet, pour les sociétés non occidentales et non industrialisées, il ne se développe que très rarement des caractères ambidextres (Faurie *et al.*, 2005). De plus, ces sociétés ne se structurant pas autour de l'écriture, celle-ci ne s'impose pas en « cultural pressure » (*Ibid*, p. 142). La latéralité de dextérité se définit ainsi dans une *performance spontanée*. Si la fréquence des gauchers est variable dans les sociétés traditionnelles, elle se situe dans des proportions dont la marge est plus élevée que pour les sociétés occidentales et industrialisées : entre 3,3 % et 26,9 % (*Ibid*, p.145). Les sociétés néolithiques, ne connaissant donc ni l'écriture ni la poussée industrielle, recouvrent ainsi une contextualisation similaire. Il ne devient pas surprenant de rencontrer des gestes qui peuvent traduire la dichotomie de la latéralité, de même qu'un taux important de gauchers ne doit pas troubler notre appréciation. Toutefois, il n'est pas question de compter les gauchers et les

droitiers intervenant dans une production mais d'apporter un argument supplémentaire sur le fait qu'une production a été conduite par plus d'un seul individu. Cette observation, couplée avec des éléments de signature technique propre au fabricant (systématisation d'incidents recouvrant les mêmes circonstances et localisations sur les pièces, ou encore, récurrence d'une progression de la retouche montrant des ruptures rythmiques légères mais intervenant toujours au même moment, ou « tic » de micro-abrasion des arêtes ou bords sans nécessité pour la poursuite de la fabrication) permettent d'isoler plus intimement le tailleur. Ainsi, à Ligueil comme à Combe-Nègre 2, plusieurs fabricants semblent être intervenus pour produire des armatures. La grande variabilité qualitative des gestes déployés sur les pointes de Ligueil ainsi que la non récurrence de procédures identiques ou l'absence de « tics », suggèrent même que le nombre des auteurs est assez important. Cet examen, couplé avec les constatations concernant les lieux de la production, recouvre notre réflexion sur l'accessibilité pour un grand nombre d'individus à la production d'armatures.

Les artisans deviennent plus perceptibles au travers de notre approche : ils sont nombreux et non spécialisés jusqu'au moment où se mettent en place des productions plus spécifiques telles les pointes « armoricaines ». Les autres éléments composant les pièces principales de la panoplie archère recouvrent une situation qui, semble-t-il, est similaire sur la question de la non spécialisation et sur l'accessibilité dans la fabrication. L'artisan de ces pointes n'aurait en ce sens pas de statut particulier, en tout cas celui-ci n'aurait pas trait à sa pratique de la fabrication d'armatures. Mais qu'en est-il de l'utilisateur de cet armement ? Pouvons-nous envisager de saisir qui il est et quelle est sa place dans la société ?

1.2. L'homme armé d'un arc : un archer ?

Cette question peut sembler étonnamment tautologique, l'homme armé d'un arc et l'utilisant étant par définition un archer. Pourtant, ce serait oublier les différentes observations formulées lors de notre premier chapitre. Certes, derrière le mot archer s'entend celui qui tire à l'arc, mais notre construction historique occidentale – qui a connu lors de la période médiévale un basculement conceptuel et sémantique important constituant en cela un travers interprétatif dans lequel nous risquerions de nous engager sans discernement – donne un sens

particulier à ce mot : l'archer est celui qui appartient à un corps militaire et dont la vocation est de tirer à l'arc, c'est un guerrier à part entière ; ou encore, l'archer représente une noblesse à la fois d'âme et d'estime comme Robin des bois, c'est un héros ; et enfin, si l'homme chasse avec un arc, c'est qu'il possède le droit de chasse donc il est de sang noble. Notre pensée occidentale actuelle est donc fortement conditionnée puisque, lorsque l'archer est annoncé, il ne peut s'entendre que selon la formulation « noble, guerrier, héroïque ». En toute conscience de cette construction, pouvons-nous percevoir l'archer néolithique dans son altérité, tel qu'il a pu être ?

Tout d'abord, il nous semble important de traiter cette question en choisissant un contexte archéologique qui n'a pu être entouré volontairement de symbolique sociale ou culturelle : la découverte de l'homme de Similaun, dont les éléments d'archerie ont été présentés au fil du précédent chapitre, est un cadre idéal pour approcher l'individu archer. Dans un second temps, aborder la question de l'archer en contexte sépulcral peut permettre de traiter de la question des codifications culturelles et sociales face à la mort de l'individu et ainsi de discriminer la part d'exacerbation propre à ce contexte pour nous ramener au plus proche de l'archer. Toutefois, les contextes funéraires ne présentent pas que des inhumations ou l'archer est seul (ou voire accompagné d'une autre personne), il peut se retrouver avec d'autres archers dans un même sépulcre : nous n'avons donc plus un individu archer mais un groupe d'archer à observer : au sein du groupe d'inhumations, qui sont-ils et les codifications fonctionnent-elles à l'identique de celles pour un seul individu ?

1.2.1. L'archer perdu dans les glaces : Otzi, l'homme de Similaun

Si la découverte de la momie de Similaun est d'un intérêt considérable pour l'archéologie préhistorique en général, elle est inespérée au sujet de l'archerie en particulier. Nous avons non seulement une panoplie complète d'archer réunie pour la première fois dans un unique contexte mais, bien plus que cette panoplie, nous connaissons l'individu qui la possédait. En effet, dans sa mort si particulière qui a permis sa conservation jusqu'à nous, il

n'a pas été apprêté comme pour une inhumation : ce qui a été découvert avec lui ne peut donc que lui appartenir et était justifié par l'usage qu'il devait en faire¹⁵⁷.

Ce mobilier, que nous avons présenté au fur et à mesure de la description de la panoplie archère, se présentait de telle sorte qu'il a été interprété comme inachevé à bien des égards (Fleckinger et Steiner, 1999, p. 37 ; Egg, 1997, p. 30 ; Spindler, 1994, p. 274 ; Spindler, 1995, p. 111 ; Spindler, 2001, p. 88). Toutefois, notre position est loin de concorder avec cette interprétation :

- l'arc bien que présentant des stigmates très marqués de sa fabrication n'en est pas moins achevé : bon nombre des arcs contemporains ou antérieurs gardent de manière aussi perceptible les stigmates de leur fabrication car il n'y a pas de finition par polissage appliquée de façon systématique (cf. *Supra*) ; de même, le non aménagement des extrémités des branches d'arc ne signifie en rien son niveau d'achèvement car bon nombre d'arcs ne possèdent pas ce type de conception et il existe une manière d'encorder l'arc sans nécessité d'aménagement. De plus, l'équilibre général de l'arc est acquis et celui-ci ne nécessite aucune reprise pour entrer en fonction.
- les flèches se présentent sous deux formes : des flèches complètement montées et des fûts prêts au montage. Des deux flèches montées, une possède un fût intégral et la seconde correspond à un fût réhabilité assemblé avec un fût de la même essence que tous les autres fûts du carquois. Cette flèche ne peut être caractérisée de flèche composite car la volonté initiale n'est pas de composer un fût en plusieurs éléments : il s'agit d'un recyclage astucieux de la partie proximale d'une flèche brisée. Un argument invoqué pour justifier l'hypothèse d'inachèvement repose sur la fragmentation de ces flèches montées : puisque les deux flèches en état de fonctionner ont été fragmentées, il a été obligé de se réapprovisionner le plus rapidement possible (Spindler, 1997, p. 25). Cette hypothèse ne tient pas puisque tous les fûts en présence dans le carquois (flèches composées et non montées comprises) sont non seulement dans la même essence mais présentent la même qualité dans la facture : pas d'abrasion des surfaces, travail autour des nœuds identique, diamètres observant des dimensions similaires, encochage respectant les mêmes principes, ... Ces fûts ont donc été conçus dans un même temps y compris ceux des flèches montées, la question est donc de

¹⁵⁷ Une théorie récente interprète la découverte comme étant le lieu d'une inhumation volontaire, mais nous n'avons pas eu accès à ces travaux et aux arguments développés au moment où nous écrivons. Nous ne pouvons donc précisément traiter cette nouvelle interprétation.

comprendre le faible nombre de flèches composées au sein du carquois qu'il a emporté avec lui. Au cours de la partie sur les flèches conservées entières ou fragmentées mais gardant des éléments de composition, nous avons abordé la découverte du col de Schnidejoch en Suisse (cf. *Supra*). Sept fûts encochés et prêts à recevoir l'armature du projectile ont été retrouvés associés à un arc et à un carquois dans lequel deux armatures non montées était par ailleurs contenues ainsi qu'une possible corde d'arc. Nous voici donc avec une concordance de contexte : un individu va passer un col alpin, il est muni de sa panoplie d'archerie, laquelle nécessite un temps d'adaptation pour être utilisée (bander l'arc dans les deux cas par exemple), un nombre de deux flèches peuvent être mises en service (deux montées à Hauslabjoch et deux à monter pour Schnidejoch), et des fûts préparés à l'avance qui n'attendent qu'à être composés. Cet assemblage d'éléments concorde avec le fait que les individus puissent être en déplacement¹⁵⁸ et non pas dans la pratique d'une activité dans laquelle l'archerie serait mise à contribution (ni chasse, ni conflit interhumain). La présence dans les deux cas de ces fûts libres de montage, nous incitent à émettre comme hypothèse le comportement suivant : des fûts sont préparés en surnombre et accompagnent l'individu dans ses déplacements lequel se réserve un potentiel de seulement deux flèches si nécessaire. Une attention toute particulière semble ainsi se manifester autour des fûts.

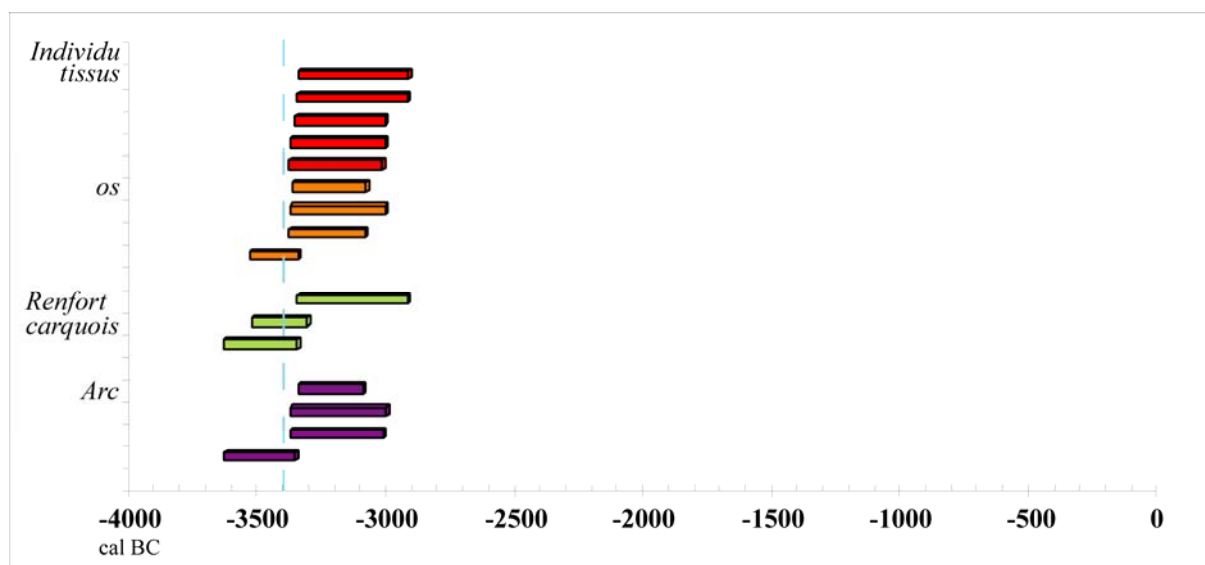
Le mobilier nous apparaît donc comme répondant pleinement à un comportement en usage et n'aurait donc pas de lien avec une hypothèse catastrophiste comme cela a été évoqué : « In a hopeless situation he succeeded in fleeing from the enemy. Evidently his escape was noticed and every effort was made to capture him. »¹⁵⁹ (Spindler, 2001, p. 270). Ce mobilier non apprêté n'a pas de lien de causalité avec la lecture événementielle qui peut être faite.

Lorsque nous plaçons les différentes dates radiocarbone faites sur le mobilier d'archerie avec les dates obtenues pour des prélèvements effectués sur la momie (os et tissus), nous observons une grande homogénéité des résultats (Graph. 76) : d'une part, quasi toutes les dates issues des prélèvements humains s'alignent très clairement les unes avec les autres

¹⁵⁸ Cela est argumenté par la présence d'une hotte de transport pour l'exemple de Hauslabjoch (Fleckinger et Steiner, 1999, p. 42).

¹⁵⁹ Dans une situation désespérée, il a réussi à fuir l'ennemi. Son évasion a été évidemment remarquée et tous les efforts ont été faits pour le capturer.

entre -3380 et -3000 BC et, d'autre part, les dates du mobilier suivent globalement ce même alignement. Sur le total des 16 dates nous intéressant, seules quatre sont en décalage de cet alignement. De manière générale, il faut admettre une datation de l'événement plus récente que -3400 BC et plus ancienne que -2900 BC. Malheureusement, nous devons regretter que cette fourchette chronologique corresponde très exactement au dernier phénomène de plateau de la courbe d'évolution du carbone constaté pour ce 4^e millénaire (cf. Evin, 2002 ; Stuiver et Becker, 1993 ; Stuiver *et al.*, 1998 ; Reimer *et al.*, 2004).



Graphique 76 : Projection des dates radiocarbones de l'arc, du renfort du carquois et de la momie (os et tissus), (d'après Rom *et al.*, 1999 ; Hedges *et al.*, 1992).

La panoplie découverte est, comme nous le décrivions, totalement en équation avec le mobilier d'archerie que nous avons étudié pour la même période. Mais que savons-nous de la capacité physique de l'individu pour la pratique de cet armement ?

La fracturation des côtes observées lors des examens en imagerie médicale (radiographie, tomographie, ...) est un élément d'importance sur l'état physique de cet individu et surtout sur son incapacité circonstancielle à pouvoir pratiquer l'archerie (Gaber et Künzel, 1998, p. 657). La sollicitation musculaire nécessaire à l'armement d'un arc concerne tant les muscles directement liés aux membres utilisés que ceux qui sont en lien avec ces premiers : le déploiement thoracique qui s'opère dans la gestuelle explique la sollicitation secondaire de muscles non directement liés aux membres. Dans ce cadre, la fracturation des

côtes de la momie (C7 et C8 à gauche pour exemple ; Gostner et Egarter-Vigl, 2002, p. 323) est un handicap majeur compte tenu de la mobilisation musculaire du grand dentelé (qui équilibre notamment le recul de la scapula), du grand oblique de l'abdomen, du grand pectoral, du grand dorsal lors de la pratique archère (cf. *supra* Chap.1). La cicatrisation osseuse de ces côtes fracturées indique un traumatisme dans un laps de temps équivalent à un minimum de 2 mois avant le décès (Zur Nedden *et al.*, 1994, p. 817). Toutefois, entre la douleur empêchant une respiration profonde et la peu probable immobilisation et mise en inactivité de la zone lésée, la pleine récupération musculaire et motrice de cette zone est peu envisageable. Il n'y avait donc aucune raison que le matériel d'archerie emporté avec lui soit prêt à l'emploi puisqu'il était dans l'incapacité de pratiquer un armement de l'arc non seulement en pleine allonge mais aussi en sous-allonge.

En dehors de ce traumatisme véritablement handicapant pour utiliser un arc, que savons-nous de sa morphologie générale ? Sa taille est plutôt petite comparée à un large échantillon d'individus tant du Paléolithique, que du Mésolithique, du Néolithique et de l'Âge du Bronze (Ruff *et al.*, 2006, p. 94, 97-99) : 1,58 m. Sa masse, objet d'estimation de la déperdition liée au phénomène de momification, est évaluée à 61 kg par des études différentes (*Ibid*, p. 93). De même, « given the general interdependence of muscle and bone strength, it is likely that his muscles, like his bones, were well developed during life. »¹⁶⁰ (*Ibid*, p. 97). Il était donc petit, trapu avec une bonne musculature. Une estimation de son allonge peut être proposée : elle se situe autour de 28 pouces, ce qui est la moyenne observée chez les archers actuels. Si la règle en application pour la longueur des flèches était observée (telle qu'elle est appliquée à notre époque donc avec des fûts strictement parallèles et cylindriques), il devrait posséder des flèches d'une longueur équivalente à 29 pouces soit 73,7 centimètres. Toutefois, pour les quelques indications du diamètre des fûts découverts dans le carquois, il s'avère qu'il est plus important en zone avant de la flèche qu'en son centre et qu'en zone d'encoche : la morphologie du fût est donc en biseau (*Supra* Chap. 2). De manière générale, lorsque cette morphologie de fût est manufacturée, la longueur finale des flèches est très nettement supérieure à celle respectant la règle de l'allonge de l'archer en raison du déplacement du centre de gravité de la flèche. A l'exception d'un fût brisé d'une longueur de 69,2 centimètres, tous les autres fûts (non assemblés, montés et celui qui se compose d'une pièce recyclée) sont beaucoup plus grands que l'allonge estimé sur la momie (28 pouces soit

¹⁶⁰ Etant donné l'interdépendance générale des muscles et de la robustesse des os, il est probable que ses muscles comme ses os aient été bien développés durant sa vie.

71 centimètres) : de 84,4 à 90,4 centimètres. Cette observation montre la bonne connaissance de la gestion de l'équilibre d'une flèche. Une flèche étant en totale équation avec l'arc, quelles caractéristiques de l'arc sont à notre connaissance ? De cet élément de la panoplie, nous ne connaissons que sa longueur (1,82 centimètres) et son épaisseur maximale (3,8 centimètres). Ces données bien qu'indicatives ne sont pas celles qui permettent de juger de la bonne équation entre les deux éléments en action lors de l'utilisation. En effet, seule la puissance de l'arc permet d'estimer si les flèches qui doivent être actionnées par lui sont ajustées, en sachant que ce calcul s'effectue avec la masse des flèches. D'un côté, la masse des flèches découvertes est inconnue et de l'autre, il est impossible de connaître précisément la puissance de l'arc conservé. En effet, celui-ci a été brisé lors de la découverte, ce qui rend impossible toute mise en œuvre de la technique la plus efficiente pour effectuer cette mesure (système de potence avec mise en force successive de poids de différentes masses)¹⁶¹. Certains auteurs n'hésitent pas à proposer des modes de calculs pour évaluer la puissance de cet arc (Baugh *et al.*, 2006), mais cette technique basée uniquement sur les dimensions de l'objet omet de prendre en compte l'influence directe de la qualité de l'essence utilisée : inclure la moyenne de la densité de l'if ne correspond pas à la matière propre à l'arc ; il est certes en if, mais le nombre de cernes, leurs écartements, le nombre de nœuds (vivants ou morts), le fait que cela soit un prélèvement intègre ou une segmentation de billette, le stress subi par l'arbre utilisé, ... sont autant de critères fondamentaux dans la puissance effective de l'arc et qui ne sont pas intégrés à ce système de calcul. Toute velléité d'obtenir la vraie puissance de cet arc est donc vaine et toutes les démarches tentant d'y parvenir sans prise en compte des éléments précités sont donc vouées à un résultat illusoire. Nous n'avons donc aucun moyen pertinent pour évaluer la bonne équation entre les flèches et l'arc, de même qu'en suivant, il est impossible de juger de la bonne correspondance entre l'arc et l'archer qui va l'utiliser.

Indépendamment maintenant des questions sur l'armement, il est intéressant de signaler que cet archer en situation de handicap a été victime d'un traumatisme balistique. Une armature, observée par imagerie médicale au début des années 2000, est située dans les tissus mous au niveau de l'épaule gauche à quelques millimètres (16 exactement) de la plèvre pariétale (Gostner et Vigl, 2002, p. 324). Dans l'axe de la pointe, une perforation (de 2 centimètres de diamètre) est visible dans la fosse infra épineuse de la scapula gauche. L'orientation de la flèche et la localisation de la perforation s'accordent, cependant malgré

¹⁶¹ Reconnaissons que, de toute façon, de telles mesures auraient été impossible à établir sur un arc fossile.

une exploration avec une sonde, il n'a pu être prouvé de lien entre les deux (*Ibid*). Il a également été observé que les tissus mous entourant la flèche étaient plus denses que ceux situés sur l'épaule droite ; il a été ainsi conclu la présence d'un hématome résultant du traumatisme. La situation actuelle de la pointe suggère un axe de pénétration de la flèche du bas vers le haut, de gauche à droite (Fig. 208). Il a été estimé que l'impact traumatique avait eu lieu très peu de temps avant le décès de l'individu (Nerlich *et al.*, 2009, p. 1139). Ces différents éléments nous conduisent à formuler quelques remarques :

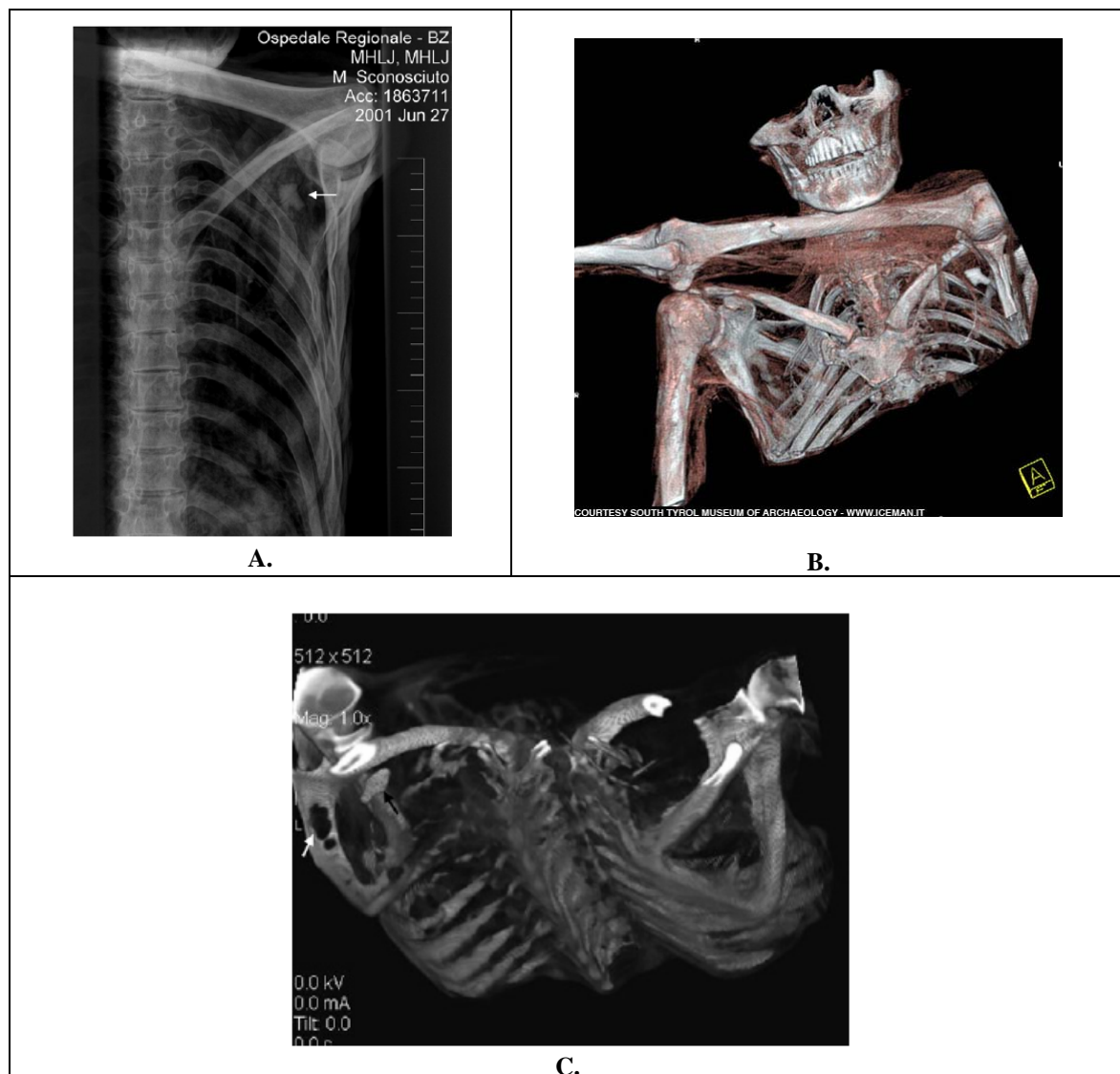


Figure 208 : Différents clichés ou reconstructions d'imagerie médicale de la présence d'une armature de projectile dans la momie : A. flèche blanche matérialisant la pointe (Gostner *et al.*, 2002) ; B. reconstruction offrant une meilleure appréciation (© South Tyrol Museum of Archaeology) ; et C. flèche blanche matérialisant la perforation de la scapula gauche (Gostner *et al.*, 2002).

- Premièrement, suite à la localisation de la flèche et son positionnement actuel, il a été interprété que le tireur ayant atteint cet individu devait se placer en contrebas en arrière gauche (Gostner et Egarter-Vigl, 2002). Cependant, cet angle de pénétration peut tout à fait s'obtenir avec une position du tireur au même niveau que la victime, si celle-ci effectue un geste de protection en levant le bras gauche, se retournant et en s'abaissant pour tenter d'éviter la flèche.
- Deuxièmement, tant les clichés que l'exploration de la plaie n'ont pas précisé la présence du phénomène de cavitation qui s'observe généralement lors d'un impact de projectile. Ce phénomène, si effectivement l'impact a été si proche de la mort que cela est interprété, devrait se matérialiser en partie. Or, la présence d'un hématome par l'induration visible des tissus entourant la plaie, suggère un délai où cette cavitation a été largement résorbée.
- Troisièmement, une photographie montrant la sonde exploratrice en place dans la plaie montre une angulation de pénétration à l'opposé de celui décrit par la position actuelle de l'armature (Fig. 209). En conséquence, soit nous avons une pointe qui a été déplacée dans l'organisme (différents phénomènes peuvent expliquer ce type de déplacement dont une tentative d'extraction), soit l'exploration par sonde a été plus intrusive que nécessaire.
- Quatrièmement, un alignement entre la perforation de la scapula et l'axe actuel de l'armature est visible et, compte tenu du comportement de ce type d'os plat face à un impact franc, il est intrigant de ne pas rencontrer dans l'organisme de la victime des esquillements osseux arrachés par l'impact et le frottement de la pénétration. Si effectivement le traumatisme est récent, leur présence devrait être constatée (l'orifice d'entrée du projectile est très petit et il n'a pas pu y avoir une expulsion totale de ces fragments osseux).
- Cinquièmement, nous avons une armature fichée dans le corps mais où se trouve la flèche ? Plus précisément, nous n'avons aucun résidu de fût en présence. Les différents clichés ou reconstructions d'images médicales montrent très clairement une pointe avec des ailerons et un pédoncule. Pas même un fragment de fût n'est resté résiduellement en attache¹⁶². Lorsque nous avons traité de la question des flèches préservées entières ou encore en partie composées, nous avons montré la grande attention portée à la fixation de l'armature et surtout la grande solidité qui en découle,

¹⁶² Alors que le bois est visible en tomographie.

notamment par l'application très importante du brai de bouleau. L'armature n'a pu arriver seule dans l'organisme et l'absence de tout élément appartenant au fût de la flèche est tout simplement problématique. Nous admettons bien volontiers qu'il y a eu tentative d'extraction du projectile mais comment celle-ci a pu aussi proprement ne laisser que l'armature et éliminer tous les résidus éventuels ? Cette opération a pu se révéler plus complexe qu'une simple expulsion par un geste effectué dans l'axe de pénétration mais, dans ce cadre, nous ne voyons pas d'obstacles (notamment biologiques) à l'extraction de l'armature.

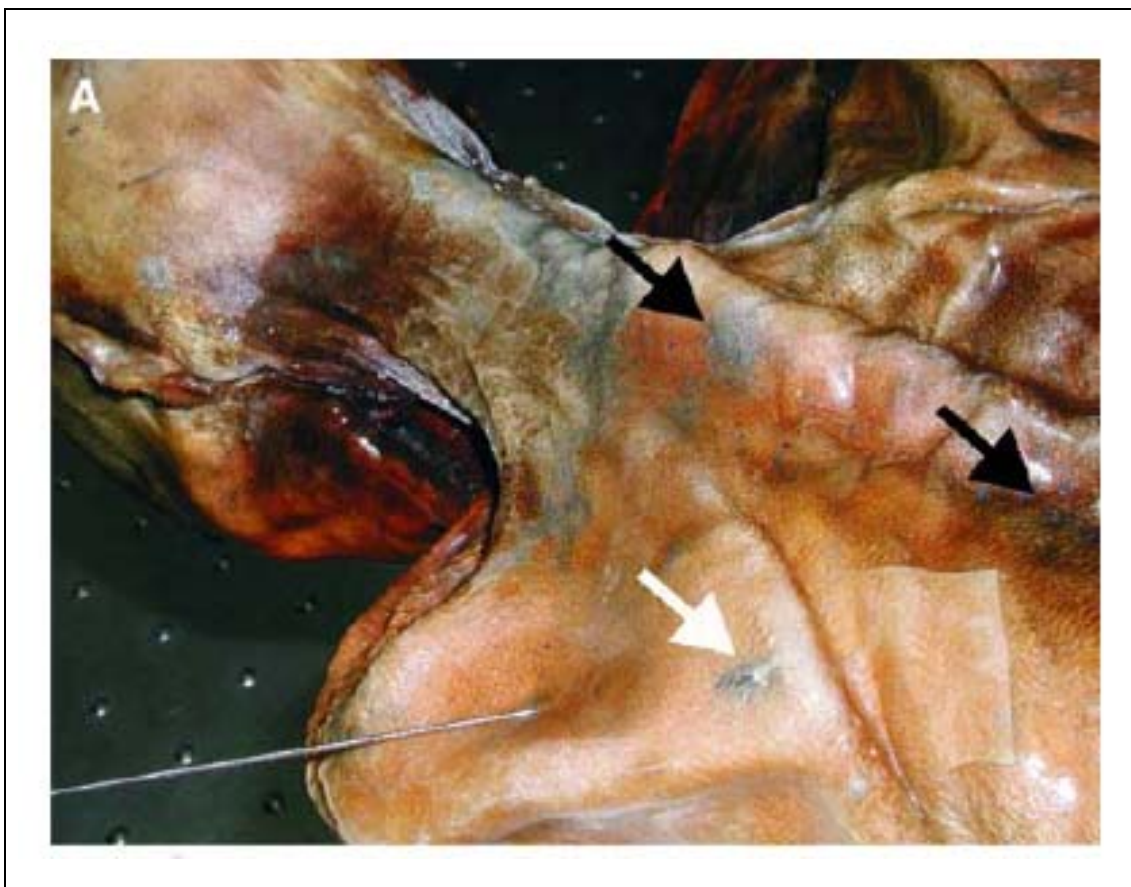


Figure 209 : Cliché présentant la sonde exploratrice en place dans la plaie (les flèches blanches et noires signalent des zones de suffusion ou des marques post-mortem) (Nerlich *et al.*, 2009).

De manière générale, nous avons été très surprise de voir qu'unaniment les chercheurs qui ont traité de ce traumatisme n'ont jamais évoqué la question de la flèche et donc du fût en présence dans l'organisme (au moins pendant un certain laps de temps). Toutes les approches ont été développées comme si nous avions affaire à un projectile d'arme à feu.

Pourtant, la différence est très importante, comme nous l'aborderons un peu plus loin dans ce chapitre (*Infra.* 1.3.1.3).

Parmi les autres informations, l'étude des restes alimentaires trouvés dans le colon et l'iléon permettent de reconnaître que cet individu avait consommé de la viande (Dickson *et al.*, 2000, p. 1844). Des analyses ADN ont donné des résultats montrant qu'il s'agissait d'espèces sauvages : du bouquetin (*Capra ibex*) et du cerf (*Cervus elaphus*) (Rollo *et al.*, 2002). Il a donc mangé des aliments qui étaient issus d'une activité cynégétique. D'autre part, les analyses isotopiques ont permis de préciser qu'il avait passé toute sa vie au sud de l'endroit de sa découverte mais qu'il parcourait régulièrement des territoires plus importants dans son âge adulte, ce qui laisse envisager la pratique de migrations saisonnières (Müller *et al.*, 2003, p. 865 ; Oeggl *et al.*, 2007 ; Hoogewerff *et al.*, 2001, p. 987).

En dehors du caractère très événementiel de cette découverte et des interprétations qui en ont découlé, nous avons, de façon très palpable, un individu qui a un rapport évident avec l'archerie. Son incapacité à la pratiquer durant les derniers mois de son existence n'a pas totalement rompu ses liens avec cet armement puisque nous le découvrons l'accompagnant. Cet individu combine plusieurs volets nous intéressant : la pratique de l'archerie, la consommation de faune sauvage donc la chasse, et le contexte de conflits interhumains. Cet archer pourrait ainsi nous sembler comme un bon reflet des pratiques de l'époque, mais l'est-il vraiment ?

1.2.2. The archer rings my bell : la tombe campaniforme du « King of Stonehenge », Amesbury.

« 21 TV channels, 16 national newspapers and magazines, scores of local rags and 20 foreign TV channels and news agencies, from the Buenos Aires Herald to the Hindustani Times, covered the story. In the majority of the news reports, the burial of the older man was referred to, admittedly often between quotation marks, as 'The King of Stonehenge'. Highlights of media coverage included a live recording of the excavation which was screened

as part of a BBC2 *Meet the Ancestors* programme in which an actor adorned with all the grave goods, bar the pottery, strides around the Stonehenge landscape to mystical music »¹⁶³ (Samson, 2004, p. 44). En mai 2002, la découverte et la fouille d'une tombe campaniforme à 5 kilomètres du célèbre ensemble mégalithique de Stonehenge a donc été l'objet d'une colossale couverture médiatique. Cette véritable machinerie autour d'une découverte a pris le pas sur la démarche proprement scientifique : en 9 années passées depuis la découverte, seuls trois articles dans des revues scientifiques ont été publiés¹⁶⁴. Deux d'entre eux apparaissent comme des notes d'actualité propres à la découverte et se composent en 2 et 7 pages respectivement avec des illustrations prenant une large place (Fitzpatrick, 2002 et 2003). L'information scientifique est ainsi restreinte à son strict minimum. Le troisième concerne les analyses isotopiques et a été publié en 2006 (Evans *et al.*, 2006). Alors que des datations radiocarbone, des analyses ADN et une étude paléopathologique ont été menées, aucune d'entre elles n'a fait l'objet d'une publication, leurs résultats précis demeurant inconnus. Le site internet de la société *Wessex Archaeology* qui a conduit les fouilles distille certaines de ces informations de façon laconique¹⁶⁵. Ainsi, sous le lien « archaeological analyses », existe une entrée « radiocarbon dating » dans laquelle apparaît ce commentaire : « date to the middle part of the second millennium BC (2400-2200 BC) », mais bien que cette analyse ait été effectuée par le laboratoire d'Oxford, la date n'est pas signalée dans la base de données des datations accessible en ligne.

Explicitons le contexte de cette sépulture. La découverte fût fortuite, puisque l'opération de fouille concernait un cimetière romain dans l'emprise de la construction d'un lotissement. Au départ, il ne s'agissait que d'une unique sépulture en fosse (Fitzpatrick, 2002). Suite à cette découverte, une seconde tombe proche de celle-ci fût mise au jour. L'ensemble comprend donc deux tombes qui, dès la fouille, montraient des liens évidents, tout en sachant qu'elles ne sont pas simultanées (par les observations stratigraphiques : cette seconde fosse recoupait la précédente). Si la première tombe présentait un riche mobilier

¹⁶³ 21 chaînes de télévision, 16 journaux et magazines nationaux, des dizaines de « feuilles de chou » locales et 20 chaînes de télévision étrangères et agences d'actualité, du Buenos Aires Herald au Hindoustani Times, ont couvert l'événement. Dans la majorité des bulletins d'actualité, la tombe du vieil homme a été mentionnée - il est vrai souvent entre guillemets - comme « Le Roi de Stonehenge ». Les points culminants de la couverture médiatique comprenaient un enregistrement en direct des fouilles qui a été diffusé dans le cadre d'un programme de BBC2 *Meet the Ancestors* dans lequel un acteur orné des objets découverts dans la tombe, à l'exception de la poterie, parcourt le paysage environnant de Stonehenge sous un fond de musique mystique.

¹⁶⁴ Un ouvrage devrait sortir en août 2011 sur cette découverte (Fitzpatrick, 2011), malheureusement trop tardivement pour que cela nous soit accessible au moment de notre rédaction. Certains points, certaines remarques seraient donc susceptibles d'être reformulées *a posteriori* de la lecture de cette publication.

¹⁶⁵ <http://www.wessexarch.co.uk/projects/amesbury/archer.html>.

(celle de l'archer), la seconde (« the archer's companion ») n'en présentait aucun au moment du prélèvement du squelette et ce n'est qu'au moment du traitement des vestiges humains en laboratoire que fût découvert un ornement de coiffure comparable à ceux découverts dans la première sépulture (Fig. 210). « An analysis of the bones later showed that he and the Archer were related as they both had the same unusual bone structure in their feet – the heel bone had a joint with one of the upper tarsal bones in the foot. This proves they were related, and it is even possible that they were father and son, though this is not certain. »¹⁶⁶ (http://www.wessexarch.co.uk/projects/amesbury/relative_intro.html (27/01/2008)).



Figure 210 : Les deux tombes de la découverte d'Amesbury :
à gauche « the archer » et à droite « the archer's companion »
(© Wessex Archaeology, 2002, modifiées).

¹⁶⁶ Plus tard, une analyse des ossements a montré que lui et l'archer étaient proches puisqu'ils présentaient tous deux une même structure inhabituelle des os au niveau des pieds - l'os du talon était joint avec l'un des os du tarse supérieur. Cela prouve qu'ils étaient liés et il est même possible qu'ils soient père et fils, si ce n'est pas une certitude.

La seconde sépulture, composée d'un individu masculin âgé entre 25 et 30 ans, mise en place postérieurement à la première sépulture, concerne ainsi probablement un membre de la même famille que l'individu de la première, celle de l'« archer » (*Ibid*). Toutefois, le « package campaniforme » sépulcral lié à cet individu est très faible voire inexistant et il ne recouvre pas des éléments d'archerie, *a contrario* de celui du premier individu. Notre intérêt se portera donc sur la première inhumation.



Figure 211 : Les vestiges de la tombe de l'archer d'Amesbury (© Wessex Archaeology, 2002, modifiée).

Composée de plus d'une centaine d'artefacts, le mobilier de cette sépulture est l'un des plus riches de la culture campaniforme au Royaume-Uni (Fig. 211 ; Fitzpatrick, 2002, p. 630). Au sein cette culture identifiée sur une large part de l'Europe occidentale et centrale, il s'agit même de la tombe présentant le plus de pièces d'archerie : 2 brassards d'archers (cf. chap. 2) et une quinzaine d'armatures alors que, pour exemple, la plus riche tombe du Danemark n'en compte que sept (Sarauw, 2007, p. 67). Ces quinze armatures composent un ensemble

représentatif de la variabilité des pointes dites « du Wessex » : dimensions, morphologies du pédoncule, morphologies des ailerons, progressions lors du dégagement du pédoncule et des ailerons, morphologies des bords du limbe sont autant de critères qui varient, comme cela se constate dans cet assemblage (Fig. 212). A tel point que l'image « canonique » de la pointe du Wessex, issue de la définition proposée par S. Piggott (Piggott, 1938), n'est représentée ici que par une unique pièce : la pièce isolée en bas sur le cliché.

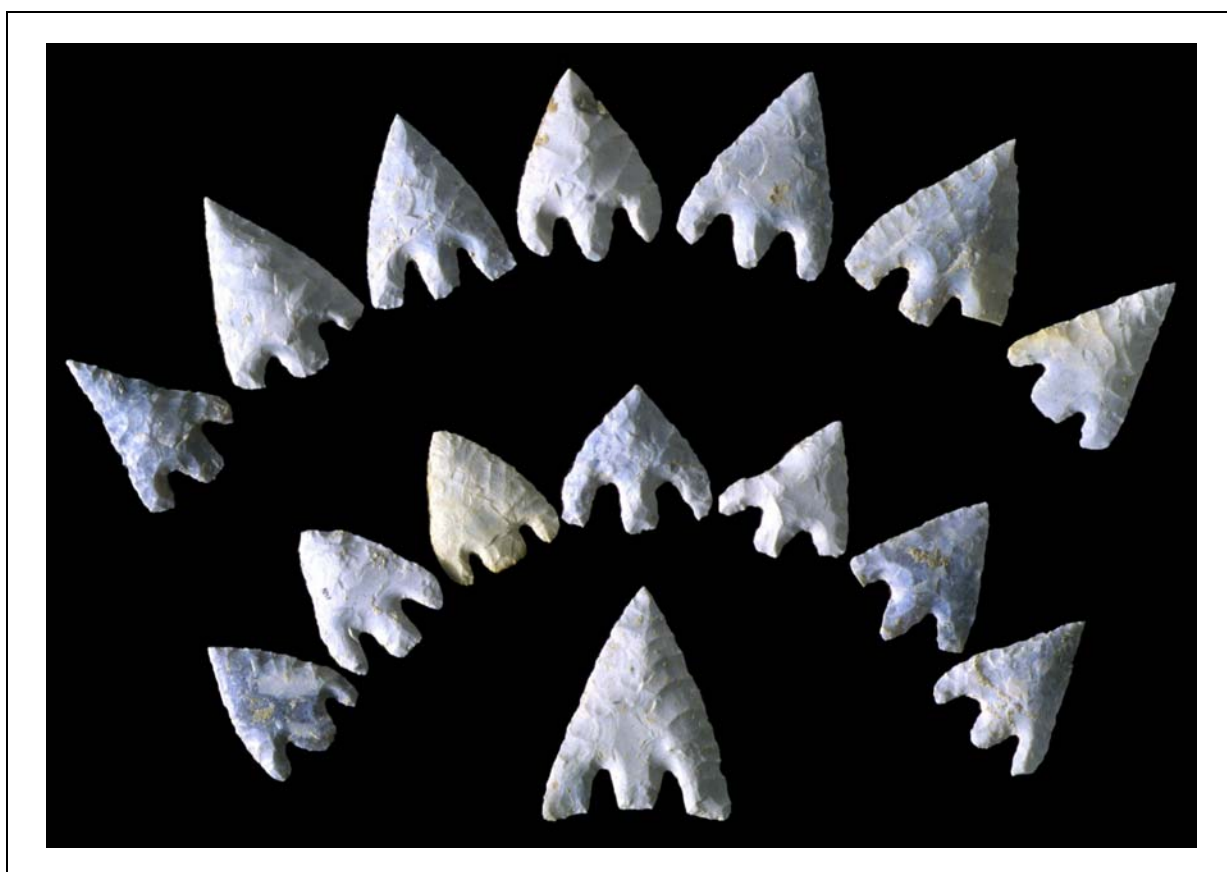


Figure 212 : Les armatures de la tombe de l'archer d'Amesbury (© Wessex Archaeology, 2002, modifiée).

Mais l'assemblage funéraire ne comprend pas seulement que ces armatures : deux pièces correspondent très clairement à des préformes (Fig. 213). L'individu est ainsi inhumé avec, d'un côté, des armatures prêtes à l'emploi et, de l'autre, des pièces demeurées à un stade avancé de transformation mais non finies¹⁶⁷. Cette présence est significative, elle pourrait

¹⁶⁷ La principale étape manquante est celle du dégagement du pédoncule et des ailerons, respectant ainsi une chronologie d'exécution des pointes que nous avons déjà observée dans d'autres contextes (cf. *supra*).

indiquer que l'individu savait fabriquer ses propres armatures et que, dans l'esprit des hommes qui l'ont inhumé, il était sujet à pouvoir les fabriquer après sa mort.

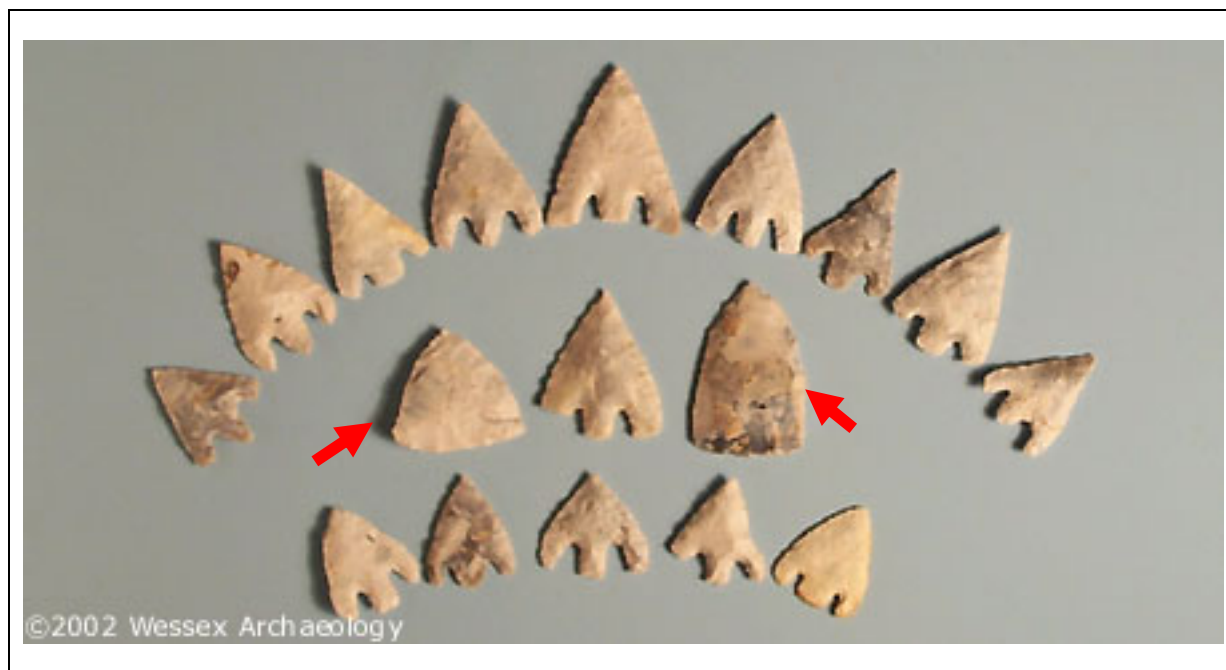


Figure 213 : Les deux préformes parmi les armatures de la tombe de l'archer d'Amesbury
(© Wessex Archaeology, 2002, modifiée).

L'individu était âgé entre 35 et 45 ans et présentait plusieurs pathologies : « He was strongly built, but he had an abscess on his jaw and had suffered an accident a few years before his death that had ripped his left knee cap off. As a result of this he walked with a straight left which swung out to the side of him, and suffered from an infection in his bones which would have caused him constant pain »¹⁶⁸. L'individu était ainsi atteint d'un *genu flexum* caractéristique en post-traumatique. Mais le plus handicapant n'est pas cette pathologie, l'infection ayant atteint le tibia introduit clairement une incapacité à maintenir une position debout sur un temps long. La pression exercée par la douleur, quelque soit la position (debout, assise ou couchée), devait être un frein à toute activité, principalement pour la pratique de l'archerie, où l'absence de stabilité et l'incapacité à maintenir une position sont

¹⁶⁸ Il était solidement bâti mais il avait un abcès à la mâchoire et avait subi quelques années avant sa mort un accident qui avait arraché sa rotule gauche. Suite à celui-ci, il a marché avec une raideur à gauche qui le faisait se déporter sur le côté, et, il a souffert d'une infection des os qui lui auraient causé une douleur constante (http://www.wessexarch.co.uk/projects/amesbury/relative_intro.html (27/01/2008)).

rédhibitoires. Nous pouvons donc assurément formuler qu'il ne pouvait plus user de son arc depuis son traumatisme au genou gauche. Aucune tentative d'une pratique assise n'a pu s'envisager, les arcs étant longs et ainsi contraignants dans leur manipulation, mais aussi, de par la douleur lancinante dont il était l'objet. Cet archer, au moment de son décès, n'en était plus un dans les actes.

D'autres analyses, isotopiques cette fois, « indicate that the “Archer” came from a colder climate region than we find in Britain today, possibly from some where in central Europe »¹⁶⁹ (*Ibid*). Les auteurs de cette étude proposent ainsi une origine suisse en se reposant sur une carte actuelle des valeurs d'oxygène présentes dans l'eau potable (Fig. 214). La valeur identifiée pour cet individu se situe dans la zone en bleu roi.

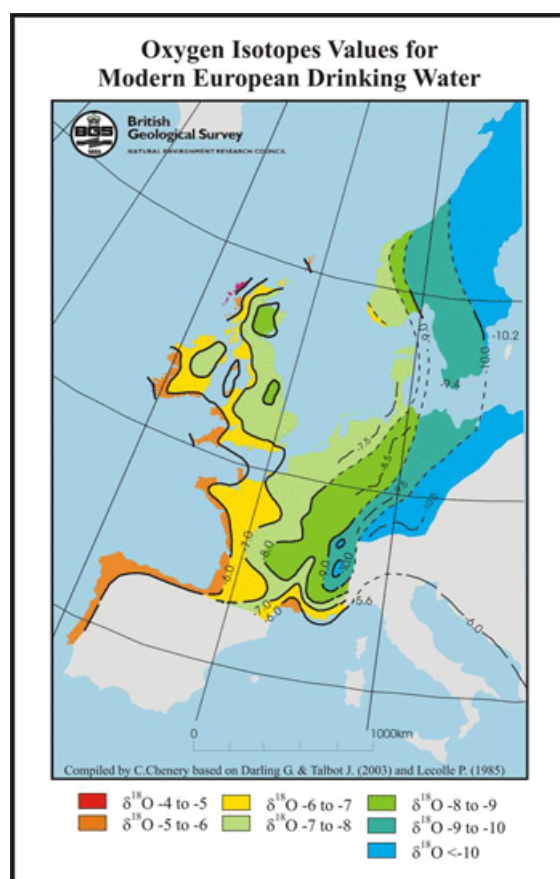


Figure 214 : Valeurs des isotopes d'oxygène dans l'eau potable en Europe actuelle.
(© British Geological Survey).

¹⁶⁹ Indiquent que l'Archer venait d'une région climatique plus froide que celle que nous trouvons en Angleterre maintenant, possiblement quelque part en Europe centrale.

Ces résultats, certes à préciser, nous renvoient à des travaux sur les isotopes de strontium provenant d'inhumations campaniformes d'Europe centrale (Price *et al.*, 2004). Ils indiquent des mouvements d'individus importants et réguliers, un comportement que l'on pourrait qualifier de commun pour ces populations campaniformes. De tels résultats ne font que confirmer des constatations effectuées à partir de la culture matérielle sur les déplacements opérés par cette entité culturelle (à l'exemple de Salanova, 2000).

Ce véritable phénomène, auquel appartient l'individu d'Amesbury, n'explique pourtant nullement les conditions si particulières de son inhumation : un des plus riches assemblages funéraires pour cette culture – voire le plus riche, nous l'avons dit – une panoplie archère conséquente, un choix d'inhumation proche du monument le plus emblématique de cette période, Stonehenge, l'inhumation postérieure d'un membre direct de sa famille. Aussi, quel sens revêt l'archerie dans ces circonstances ? L'individu inhumé n'était plus en capacité de la pratiquer depuis plusieurs mois, et pourtant des armatures prêtes à l'emploi et surtout des préformes pour en fabriquer se retrouvent dans la sépulture. De même, l'inhumation avec un des brassards en connexion anatomique, donc en condition d'usage, est un élément complétant ce lien avec la pratique archère. Un choix évident a donc conduit à cette anamorphose de la réalité : bien qu'inapte, il est accompagné de ce mobilier. Pouvons-nous songer ici à une exacerbation d'un statut propre à l'archer ? Il nous semble difficile d'alimenter une telle supposition, car si beaucoup d'éléments donnent une image d'un statut particulier de cet individu, ils ne s'apparentent pas à l'archerie : les trois poignards en cuivre, les ornements de coiffure en or, l'abondant assemblage de pièces lithiques finies ou sous forme de supports, la pierre polie rectangulaire (suggérant un possible travail des métaux), les 4 défenses de sanglier et les 5 vases campaniformes, exceptionnels par leur nombre. Ces différents points alimentent fort probablement une position très particulière de cet individu au sein du groupe dans lequel il vivait, mais le fait qu'il ait été un archer n'est qu'un des éléments constitutif de sa position voire ne rentre pas forcément dans ce qui exprime sa différenciation sociale. Ce ne serait donc peut-être pas l'archerie qui fait sens, mais plutôt la position sociale qui constituerait le sens de ce choix. Toutefois, nous pourrions envisager que le passage dans l'au-delà lui rendrait une intégrité qui, comme le suggèrent la position du brassard, les préformes d'armatures et les nombreuses armatures, lui permettrait de pratiquer à nouveau cette activité dans le nouveau monde qui l'attend après sa mort. La culture campaniforme retranscrit une forte valorisation d'idées et de concepts que matérialise le « *package* » funéraire avec toutes ses variables. Dans le cas d'Amesbury, nous reconnaissons,

au moins en partie, le poids que cela introduit dans l'interprétation du rôle joué par l'archerie. Pour d'autres entités culturelles, avons-nous une meilleure accessibilité à l'interprétation de la place de celle-ci en contexte funéraire?

1.2.3. Des archers réunis pour l'au-delà : la sépulture des Mournouards II

S'il n'existait pas l'interprétation formulée par les fouilleurs de carquois complets déposés dans le sépulcre, l'hypogée des Mournouards II ne présenterait, à l'instar de tous les autres contextes funéraires, qu'un ensemble d'armatures de flèche dans l'assemblage préservé. Qu'en est-il vraiment de cette interprétation, et quelle est la fiabilité de l'argumentaire sur lequel repose cette formulation ? Et surtout, derrière cela, qu'en est-il de l'hypothèse fréquemment avancée de la présence d'individus archer, dont découle cette idée de la présence de carquois leur étant associés ? L'importance de ce site dans la tradition des études néolithiques pour la question qui nous intéresse ici, justifie de l'aborder bien qu'il relève d'une tradition culturelle possédant des équipements techniques dans le domaine de l'archerie (flèches tranchantes) différents de ceux que nous avons explorés jusqu'à présent.

Nous avons analysé les éléments de la publication initiale de ce site, dont il est intéressant de constater que les chercheurs intervenant postérieurement à celle-ci n'ont jamais remis en cause l'hypothèse qu'elle contient de carquois déposés complets et associés à des individus en particulier. Or, notons tout d'abord que, dans la publication monographique de 1962 (Leroi-Gourhan *et al.*, 1962), on relève certaines contradictions et quelques imprécisions :

- sur le nombre d'armatures découvertes : 95 sont annoncées et déclinées dans un tableau (pages 31, 32, 34 et 35) alors qu'un chiffre de 96 est proposé en page 100 ;
- sur le plan de répartition générale des artefacts et sur celui d'interprétation des carquois : seules 88 armatures apparaissent sur le plan général, sans qu'aucune indication ne précise si plusieurs pièces ont la même position, tandis que le plan pour les carquois (p. 99) n'en présente que 87 ;

- en comparant le tableau de présentation des armatures et le plan de répartition générale des objets, nous avons constaté près de 20 % d'erreurs : pour les carrés de fouille A4, B3, B7 et C2, il manque respectivement la représentation d'une armature ; pour le carré A2, le numéro 1 concerne deux armatures mais, comparativement au tableau récapitulatif, cela représente une armature de trop pour ce carré (6 décomptées alors que 7 représentées) ; pour le carré C1, il manque trois armatures (47, 49 et 50) mais il existe un doublon de numéro (le n° 3) ; enfin, pour le carré D5, le n° 4 est représenté avec le symbole d'une armature mais n'en est pas une selon le tableau récapitulatif, alors qu'il manque la matérialisation de deux armatures (7 et 8).

Ces différentes observations nous conduisent à rester assez prudente, notamment pour l'utilisation des plans publiés.



Figure 216 : Exemple de regroupement d'armatures en carré B2 (vignettes blanches sauf dans l'encadré blanc ; Leroi-Gourhan *et al.*, 1962, p. 101, modifié).

Quoi qu'il en soit, l'interprétation de carquois repose sur la question de la spatialisation des armatures et sur la découverte de deux empreintes de vannerie. Ainsi, en premier lieu, l'existence de regroupements voire d'alignements d'armatures observés principalement dans l'arrière salle de l'hypogée constitue le premier niveau conduisant à l'hypothèse de carquois (Fig. 215).

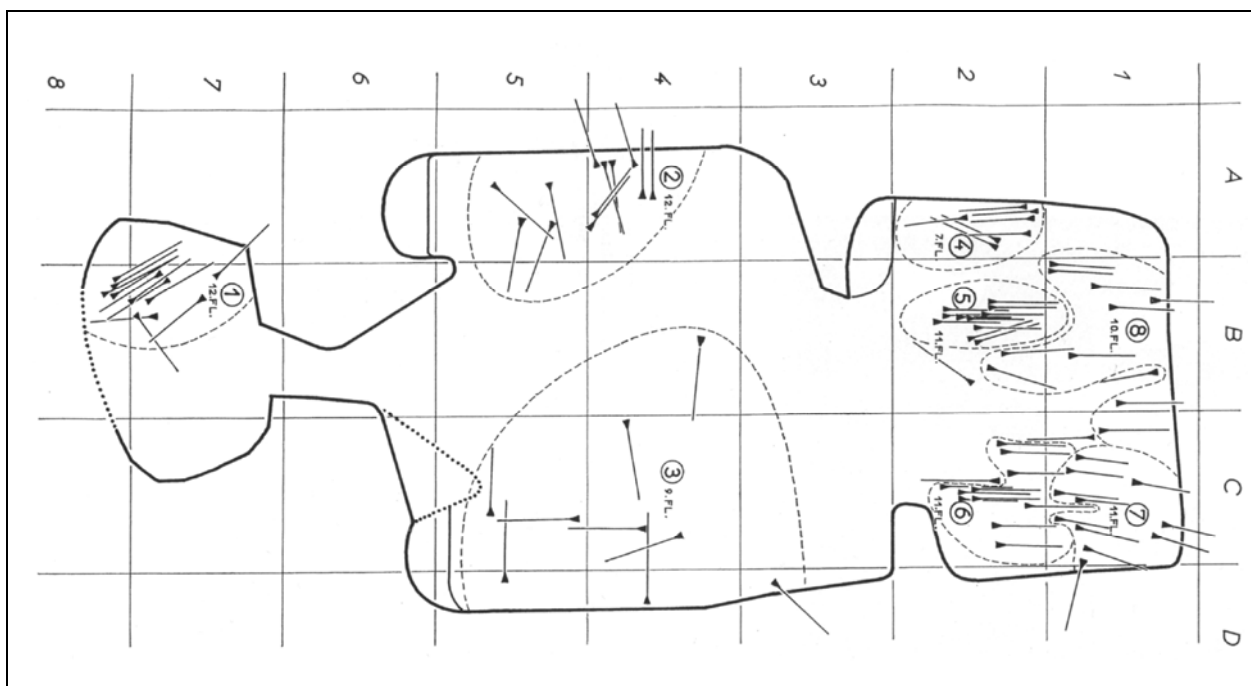


Figure 216 : Interprétations de carquois (Leroi-Gourhan *et al.*, 1962, p. 101, modifié).

Le second niveau repose sur l'extrapolation du positionnement des éventuels fûts de flèches par rapport à l'orientation des tranchants, le tout au regard de la répartition spatiale des armatures. De cet exercice, en comparant avec les regroupements observés, des carquois ont été interprétés. Cependant, nous émettons très clairement des réserves sur l'adéquation des bases sur lequel repose cet exercice :

- Premièrement, il est estimé une longueur de fût à partir des projections suivant l'axe des tranchants des armatures, mais la mesure prise en compte dans cette projection ne s'est pas opérée au regard des flèches conservées entières dans des contextes archéologiques préhistoriques (Fig. 216). Pourtant, de tels vestiges étaient déjà connus au moment de la découverte et de la fouille de cet hypogée (cf. Clark, 1963) : exemple de Holmegaard IV (Danemark ; publié en 1945), de Vinkelmoose (Danemark, 1961), de

Stellmor (Allemagne, 1943) et de Loshuld (Suède, 1951). Ces différents artefacts entiers présentent tous des longueurs supérieures à 86 centimètres. Or, l'estimation proposée par les auteurs de la publication se situe entre 40 et 60 centimètres. Nous avons vu précédemment que les longueurs des flèches perforantes préservées entières, dont le corpus s'est sensiblement enrichi depuis la publication des Mournouards II, se déclinaient entre ≈ 68 centimètres et plus d'un mètre, la moyenne se situant à 83,7 centimètres depuis le Mésolithique jusqu'à l'Age du Bronze moyen (cf. *Supra* chap. 2). L'estimation proposée dans cette monographie est donc incorrecte dans son résultat mais aussi dans la méthode employée pour y parvenir.

- Deuxièmement, bien que le plan de projection des fûts soit incomplet numériquement, toutes les armatures représentées sont équipées d'un fût. Mais aucun argument n'a été proposé à l'époque pour justifier d'une telle option. Nous avons présenté dans ce chapitre la découverte de la momie de Hauslabjoch (Similaun, Otzi) et, dans le chapitre précédent, les éléments découverts sur le col du Schnidejoch. Dans ces deux contextes de découverte, nous avons des carquois qui déclinent deux composantes : un nombre important de fûts préparés pour montage et, de l'autre, un nombre de 2 flèches (soit montées ou soit à monter car tous les éléments distinctifs sont réunis). Ces éléments matériels, même s'ils sont de datations plus anciennes que celle donnée pour le site des Mournouards II, et même si les contextes ne sont pas les mêmes, nous invitent à envisager l'éventualité de carquois ne présentant pas un ensemble de flèches prêtes à l'emploi. Pour parachever ces remarques, signalons qu'à ce jour aucune étude précise sur la présence résiduelle d'adhésif n'a été engagée, ce point constituant la véritable attestation de l'emmanchement des armatures sur des fûts.
- Troisièmement, le regroupement et l'orientation des tranchants des armatures ne signifient pas obligatoirement la présence d'un carquois. L'exemple du tumulus de Kernonen en Plouvorn (Finistère) nous offre deux autres options pour le dépôt sépulcral : d'un côté, un alignement régulier et organisé d'au moins 10 armatures formant ce qui a été dénommé un bandeau par les fouilleurs et, de l'autre, la réunion d'au moins 30 armatures dans un des trois coffrets en bois, dont des vestiges ont été conservés et caractérisés comme étant en essence de chêne blanc (Fig. 217). C'est notamment la découverte de deux empreintes de vannerie qui a conduit les fouilleurs du site des Mournouards II à s'engager dans l'interprétation de carquois. Ces deux vestiges de 2,5 centimètres de long présentent une surface légèrement courbe, dont il a été interprété qu'ils recouvraient un objet cylindrique. Par comparaison

ethnographique, les auteurs ont conforté leur approche (Leroi-Gourhan *et al.*, 1962, p. 98). Dans notre précédent chapitre, nous avons présenté les carquois conservés et aucun d'entre eux n'est de forme cylindrique et constitué par de la vannerie. Nous ne pouvons donc pas confirmer de lien entre ces empreintes et des carquois néolithiques.

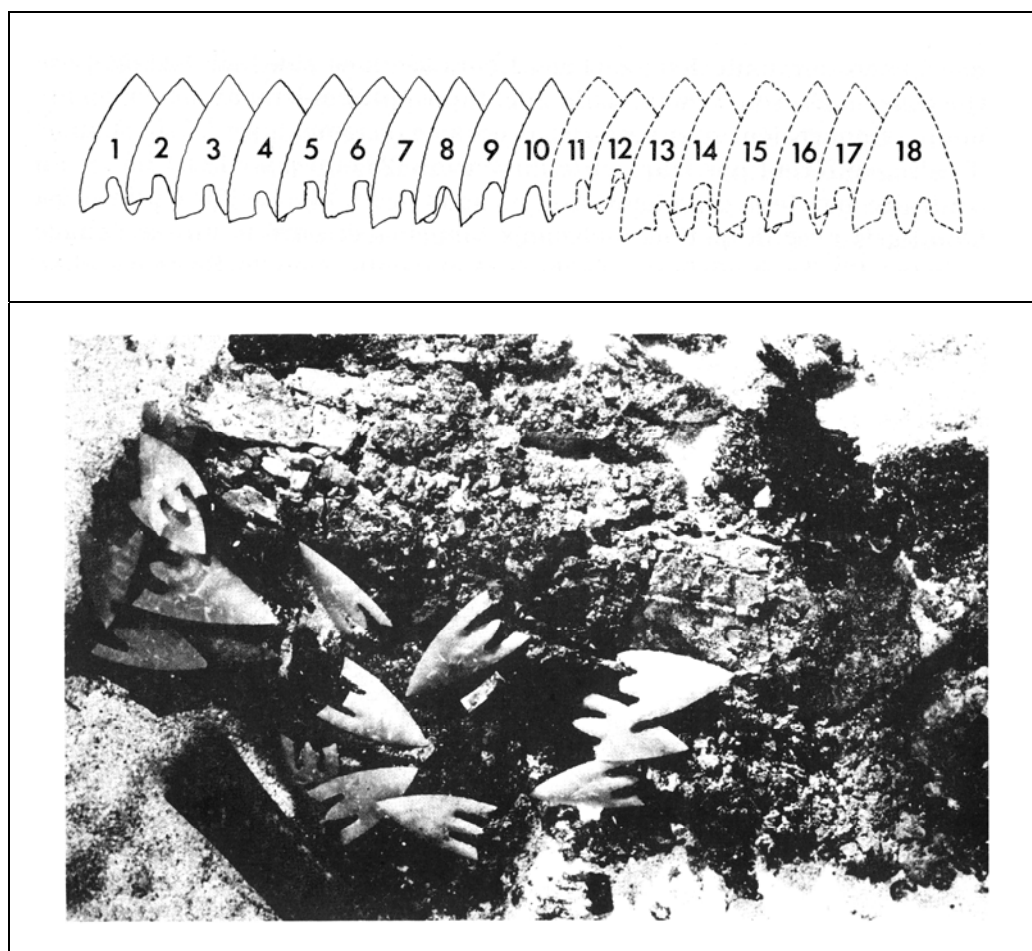


Figure 217 : Tumulus de Kernonen en Plouvorn :
 en haut, le bandeau d'armatures (les pointes 11 à 18 n'étaient pas directement dans l'alignement) ;
 en bas, les armatures découvertes dans le troisième coffret (Briard, 1970, modifiées).

- Quatrièmement, pour certains des regroupements (dénommés carquois 4, 5 et 6) la position « au voisinage des genoux » a mené les auteurs à l'interprétation de carquois de ceinture (Leroi-Gourhan *et al.*, 1962, p. 100). Que ces regroupements soient dispersés comme pour ce qui a été inclus dans le carquois 6 ou soit plus regroupés comme le lot du carquois 5, nous devons revenir sur les exemplaires de carquois parvenus jusqu'à nous : le carquois (ou carquois/étui à arc) du col du Schnidejoch

comme le carquois de la momie de Hauslabjoch semblent être très distinctement des carquois de dos. Aucun argument ne nous permet donc de valider l'existence au Néolithique de carquois de ceinture.

Au moment de la publication de la monographie, il a été noté des perturbations notables au sein du sépulcre touchant notamment les composants du mobilier (Leroi-Gourhan *et al.*, 1962, p. 99) et l'étude anthropologique postérieure a en effet révélé l'existence d'une action de vidange signant en cela une temporalité de deux ensembles d'inhumations (Blin, 2005, p. 46). De ce nouvel élément, il ressort une individualisation plus précise des inhumés constituant la seconde et dernière phase du sépulcre. On pourrait penser que les ensembles d'armatures les plus dispersés correspondent ainsi à des dépôts datant de la première phase, à l'image des « carquois » 2, 3, 6, 7 et 8. Pourtant, une dispersion de ces objets s'observe dans l'antégrotte et, ici, la présence manifeste de l'intrusion d'animaux a servi d'argument à l'explication d'une telle dispersion. Revenons sur l'exemple du tumulus de Kernonen, qui n'a pas connu un fonctionnement collectif et de telles manipulations au sein du sépulcre mais dans lequel nous observons cependant une dispersion des armatures : tant celles qui forment un bandeau et qui ne sont pas comprises dans un contenant que celles qui étaient dans le 3^e coffret et qui présentent une dispersion manifeste (au moins 8 armatures du bandeau ont été déplacées et plus de 10 armatures du coffret se sont retrouvées en dehors des limites préservées de celui-ci). Ainsi, quel que soit la modalité d'introduction des armatures dans un sépulcre, que celui-ci ait fonctionné en une phase très courte et qualifiable ou en plusieurs phases avec des inhumations multiples, nous constatons qu'un phénomène de dispersion existe. En ce sens, il semble difficile de privilégier plus particulièrement une modalité par rapport à une autre, tout en sachant que l'exemple de Kernonen nous propose deux modalités dans un seul et même ensemble funéraire.

Le dernier point à aborder réside dans l'hypothèse émise de dépôt collectif ou individuel des artefacts au sein de la sépulture. Dans la publication monographique, il était évoqué cette éventualité : « cet ensemble constitué par les haches et herminettes, les poinçons, les burins, la vannerie, distribué à un ou deux exemplaires dans chaque salle, à gauche et le long de la paroi, semble avoir représenté un mobilier collectif, déposé à l'origine une fois pour toutes et dont certains éléments se sont retrouvés ensuite entraînés dans le déplacement des corps » (Leroi-Gourhan, 1962, p. 99). Dans ce mobilier dit « collectif », les auteurs n'intègrent pas les regroupements d'armatures (les « carquois ») alors que la présence de l'un

d'entre eux est notable dans l'antégrotte qui ne connaît pas d'inhumations et constitue un « sas d'entrée ». Cette idée de dépôts collectif ou individuel a été reprise ces dernières années par certains auteurs (Polloni *et al.*, 2004), mais l'étude la plus exhaustive sur ce thème tend à écarter la présence de dépôts collectifs pour les éléments d'archerie (Sohn, 2002 ; Sohn, 2006 et Sohn, 2007). Ils apparaissent en effet pour plus de 80 % comme des objets liés à un individu (Sohn, 2002, p. 514). Cependant, le site des Mournouards II pourrait *a priori* apparaître différent, car mêlant à la fois dépôt collectif et dépôt individuel de pièces d'archerie. En l'occurrence, la forte dispersion des armatures dans l'avant-salle du monument a été interprétée comme un dépôt collectif probablement hors de tout contenant, alors que les armatures présentes dans l'arrière-salle sont considérées comme des dépôts individuels dans un contenant (Blin, 2005, p. 51 et 56). Mais n'oublions pas que l'avant-salle constitue aussi une zone de circulation *a contrario* de l'arrière-salle : ainsi, les dispersions observées pour cette dernière zone ne peuvent qu'être moins nombreuses car moins sujettes à de grandes manipulations. L'arrière-salle, peu propice à tous mouvements, les limite en partie mais cela ne signifie pas plus que les dépôts soient plus individuels. De même, au regard de la différenciation de deux phases d'inhumations, l'association stricte entre un individu et le regroupement d'armatures (dit « carquois ») ne pourrait s'opérer au moins partiellement que pour la phase la plus récente, comme cela a été souligné (Blin, 2005). Ainsi, à ce jour, et pour ce site, l'attribution indubitable d'un ensemble d'armatures à un inhumé n'est pas pleinement acquise et un doute raisonnable reste de circonstance.

Néanmoins, nous devons revenir sur l'équation du rapport entre l'archer et son arc et l'arc et les flèches utilisées avec celui-ci. Cette véritable règle d'adaptation de l'arc à son utilisateur (sa capacité physique en l'occurrence) individualise très clairement cet armement mais aussi l'individu. Or, cette règle s'observe dans le temps, dans l'espace et au travers de différentes cultures : nous ne connaissons pas d'exemples de mobilier d'archerie collectif que ce soit au cours du Moyen-Age en Europe occidentale, chez les Scythes, dans l'archerie traditionnelle japonaise, chez les archers des Montagnes au Vietnam, dans les groupes paléo-indiens et indiens d'Amérique du Nord, en Amazonie et dans les différentes ethnies d'Afrique, pour les archers mercenaires recrutés dans l'armée romaine, en Grèce antique, ... L'arc est une véritable extension physique de l'archer l'utilisant puisqu'il s'adapte totalement à ses capacités, et les flèches répondent aux caractéristiques de l'arc ainsi défini pour que le fonctionnement de l'armement soit opérant. L'archerie est donc sans conteste un matériel personnel et personnalisé dont l'individu est la clé de sa définition. Ainsi, alors qu'il n'existe

à ce jour aucun exemple d'un tel comportement vis-à-vis de cet armement, il nous semble extrêmement peu probable de songer qu'au cours de la fin du Néolithique, il ait pu exister. Il nous faut envisager que seuls certains des individus inhumés dans ce sépulcre étaient archers et que la dispersion observée dans l'avant-salle est avant tout un artefact du fonctionnement de cette zone, puisque nous ne pouvons suivre l'interprétation de mobilier collectif en nous basant sur des exemples ayant existés ou existants (que cela soit pour le mobilier vécu du vivant de l'individu mais aussi le mobilier mort avec l'individu inhumé dans un sépulcre).

Nous venons de développer une présentation analytique sur la question de dépôts de carquois dans le contexte funéraire des Mournouards II. Certes, notre désaccord avec une telle interprétation est manifeste et les arguments que nous avons explicités engagent selon nous une relecture interprétative. Pourtant, quelle que soit la modalité d'introduction des armatures (non montées, dans un contenant ou non ; montées présentées en bandeau ou dans un contenant), nous pouvons nous autoriser à considérer que ces dépôts signalent la présence de plusieurs archers. Ces individus ne sont donc pas écartés des autres dans le contexte funéraire : au même titre qu'ils trouvent place au sein de la société à laquelle ils appartiennent, dans la mort, ils rejoignent les autres membres de leur communauté. On les retrouve communément dans les mêmes lieux d'inhumation, sans localisation particulière en leur sein. En d'autres termes, ces archers ne semblent pas se distinguer des autres individus au sein du sépulcre, et aucune localisation spécifique n'est définissable dans le monument : ils n'ont donc pas été isolés, différenciables en cela comme faisant partie d'une corporation, d'un corps social circonscrivant un statut bien défini.

1.3. Expressions de l'homme armé

Nous avons tenté de mieux cerner l'archer au travers de cas bien particuliers. Mais l'archer pratique l'archerie avant tout parce qu'il l'utilise dans le cadre d'activités très spécifiques. Les expressions de cette utilisation vont donc revêtir des aspects matériels liés aux activités, mais elles pourront aussi se manifester à un niveau plus conceptualisé, plus idéal de ce qu'est la simple pratique archère. L'archer s'exprimera dans la chasse, dans les

conflits interhumains, et, ces expressions réelles pourront être idéalisées, symbolisées au sein du groupe par un système de représentations graphiques.

1.3.1. L'homme et l'arc en action

Nous abordons maintenant l'essence même de l'arme : ce pourquoi elle a été fabriquée. Cependant, le préhistorien se confronte à différents degrés informatifs qui parfois ne peuvent véritablement se recouper ou conduire à une appréciation générale. Le premier degré est constitué par les stigmates mêmes de l'utilisation, stigmates visibles sur les éléments les plus communément conservés que sont les armatures de flèches. Le second degré concerne la qualification des activités qui, souvent, ne peut être formulées qu'au travers d'approches indirectes. Nous tenterons cependant de nous inscrire dans une démarche la plus directe possible, en mobilisant le plus d'éléments disponibles, et nous nous engagerons aussi dans une relecture du champ interprétatif au regard des résultats que nous avons acquis dans ce travail.

1.3.1.1. Vestiges d'utilisations

Publié il y a maintenant une quinzaine d'années, l'ouvrage *Projectile technology* recensait les travaux menés durant la première moitié des années 1990, lesquels prenaient en compte non seulement les données archéologiques mais aussi des démarches expérimentales et des approches ethnoarchéologiques (Knecht, 1997). Depuis, un intérêt renouvelé pour l'approche fonctionnelle a pu être observé. Si les précédents acquis de l'ouverture méthodologique à d'autres disciplines sont bien intégrés dans ces études récentes, une nouvelle étape a été franchie : il s'agit de la prise en compte d'un système global comprenant la fabrication et l'utilisation d'un ensemble d'armatures, la confrontation des productions des armatures lithiques et osseuses contemporaines, l'intégration des données concernant la faune chassée..., système dont les contours se définissent au fur et à mesure des collaborations entre spécialistes (Pétillon *et al.*, 2009). Si nous nous inscrivons pleinement dans cette démarche méthodologique (cf. Chap. 1), nous espérons apporter une nouvelle contribution en proposant pour la première fois une étude où les données ont été recueillies par une seule personne,

utilisant des critères équivalents et un unique vocabulaire pour toutes les productions, quel que soit le matériau employé. Pour la question fonctionnelle, cette configuration permet d'investir précisément la discussion de la complémentarité dans l'utilisation entre différentes productions d'armatures.

1.3.1.1.1. À partir des pointes lithiques

Dans le cadre des études fonctionnelles menées sur les armatures lithiques, une opposition de lecture des fracturations (fractures simples *versus* fractures complexes) a été mise en place de longue date (Fischer *et al.*, 1984). Elle se base sur la potentialité de vocations fonctionnelles différentes pour une même catégorie d'objets manufacturés (à l'image de la catégorie « pointe à dos », laquelle contient potentiellement des pointes de projectile, des couteaux, des perçoirs...). Cette approche, mise en œuvre principalement par des paléolithiciens, se justifiaient au regard des caractéristiques morphologiques des objets en présence (dont les supports sont essentiellement des lamelles ou des lames). Dans notre étude en revanche, la vocation fonctionnelle envisagée de par la morphologie des objets est unanimement celle d'armature de projectile : les pointes à pédoncule et ailerons n'offrent que peu de potentialité à d'autres fonctions que celles d'armer une flèche. Cependant, certains interfaces subsistent avec des événements taphonomiques ou des incidents de fabrication (par exemple les fracturations dites de piétinements restent des éléments à discriminer dans les assemblages).

En tenant compte de ces interfaces, et grâce au contrôle par notre étude de la chronologie précise de la dernière génération de retouche (cf. *Supra* début de ce chapitre), nous avons pu isoler les stigmates propres à l'utilisation. Nous avons ainsi observé 4 types de dommages : les fractures mais aussi les esquillements (latéraux ou en surface), les éraflures (stries profondément marquées dans la matière, longues et rapprochées les unes des autres) et les écrasements. Pour continuer dans notre approche, nous traiterons des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » du site de Ligueil et des pointes « aveyronnaises » de la grotte des Cascades I.

☞ *Les pointes à pédoncule et ailerons « classiques » : vestiges d'utilisation en contexte d'habitat à Liguëil.*

Lors de cette étude, nous avons remarqué la forte proportion de pièces combinant plusieurs types de stigmates. Aucune des huit pointes portant des stigmates liés à leur utilisation n'en présente qu'un seul (Tabl. 66). Si la fracturation et les esquillements s'imposent comme les stigmates récurrents, les écrasements se retrouvent assez régulièrement sur ces pièces (Fig. 218) et un cas d'éraflures bien marquées a été observé pour une pointe.

	Fracturations	Esquillements	Ecrasements	Eraflures
YY1 17639	X	X		
Z22 A5c 71	X	X	X	X
Y22 13850	X	X		
ZZ1 9031	X	X	X	
X0 16436	X	X	X	
ZZ0 12154	X	X	X	
X11 17091	X	X	X	
V1 21912	X	X	X	

Tableau 66 : Répartition des différents types de stigmates observés sur les pointes de Liguëil.

	Apical	Ailerons	Pédoncule	« Krukowski »
YY1 17639	X	X	X	
Z22 A5c 71	X	X	X	X
Y22 13850	X		X	
ZZ1 9031		X	X	
X0 16436	X	X		
ZZ0 12154	X			
X11 17091			X	
V1 21912	X	X	X	

Tableau 67 : Localisations des fracturations observées sur les pointes de Liguëil.

De plus, des fracturations peuvent se développer en plusieurs localisations sur une même pointe (Tabl. 67). Nous n'avons que deux pièces qui ne présentent pas ce cas de figure : une pièce avec fracturation au niveau apical et une autre avec une fracturation du pédoncule. Toutefois, pour ces deux pointes, l'association avec les autres types de stigmates et la discrimination de la lecture technologique nous confortent dans cette interprétation fonctionnelle.

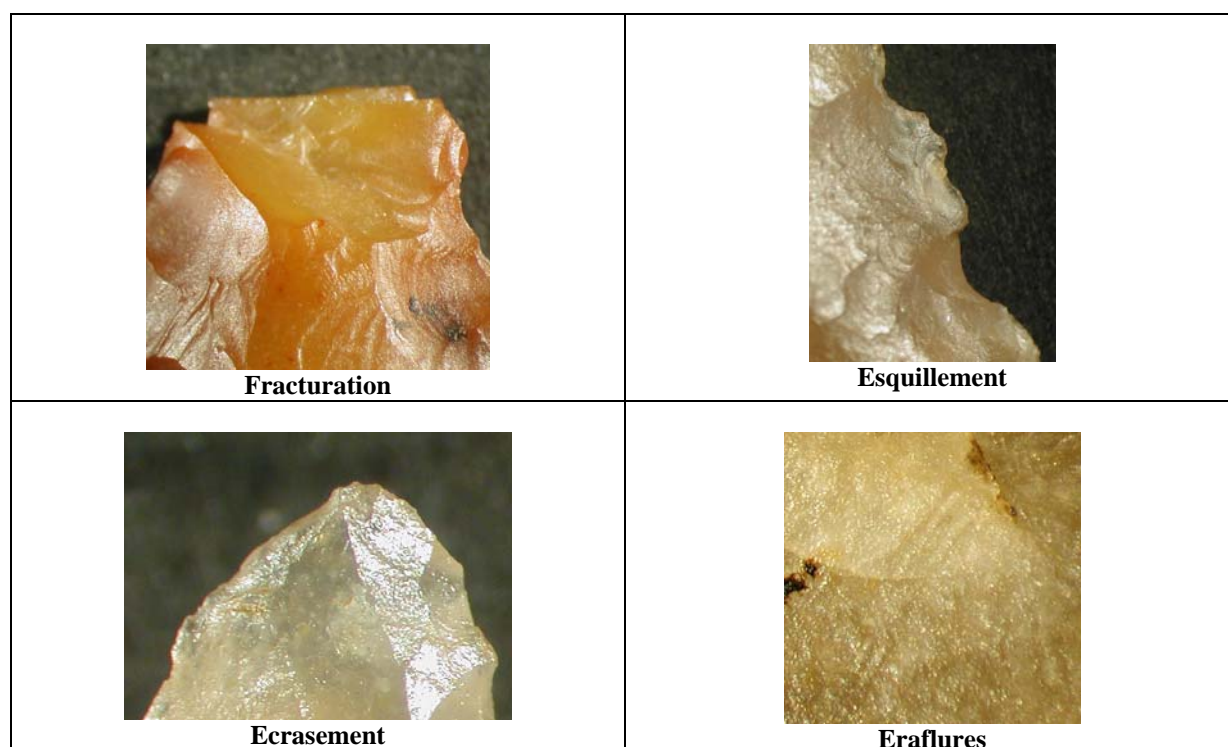


Figure 218 : Différents types de stigmates liés à l'impact observés sur les pointes de Ligeuil.

Malheureusement, nous ne pouvons pas nous appuyer sur des études fonctionnelles des projectiles avec pédoncule de la fin du Néolithique, non pas parce qu'elles n'existent pas, mais simplement parce que les référentiels expérimentaux sur les stigmates qui émanent de ces travaux ne respectent pas les montages que nous avons constaté lors de notre étude sur les flèches préservées entières (à l'exemple de Gibaja Bao, 2002, p. 145-146¹⁷⁰, de B. Gassin à propos des premières occurrence de pointes à pédoncule et ailerons « classiques » présentes dans le Chasséen méridional (Gassin, 1996, p. 128), ou encore de Lemorini et Massussi, 2003, p. 312). Les biais résultants de l'utilisation de ces données seraient, il nous semble, trop importants et probablement difficilement quantifiables. Un tel référentiel devrait se mettre en œuvre en respectant les observations issues du mobilier archéologique¹⁷¹.

¹⁷⁰ Cet auteur utilise des fûts de flèche de diamètre cohérent avec les vestiges conservés mais il ne tient pas compte de la morphologie de ceux-ci, à savoir en forme de fuseau donc avec des diamètres différents sur le fût, généralement plus grand en partie avant de la flèche, ce qui modifie véritablement la gestion de l'équilibre de celle-ci et impose un poids plus important sur l'avant à l'impact. De plus, le montage de l'armature, indépendamment de la question du choix de l'adhésif, ne se compose pas tel que les vestiges nous le proposent, c'est-à-dire, les ailerons sont libérés de tout montage contrairement aux pièces archéologiques préservées.

¹⁷¹ Une session expérimentale, dont les contours et le protocole ont d'ores-et-déjà été définis devrait prochainement être organisée.

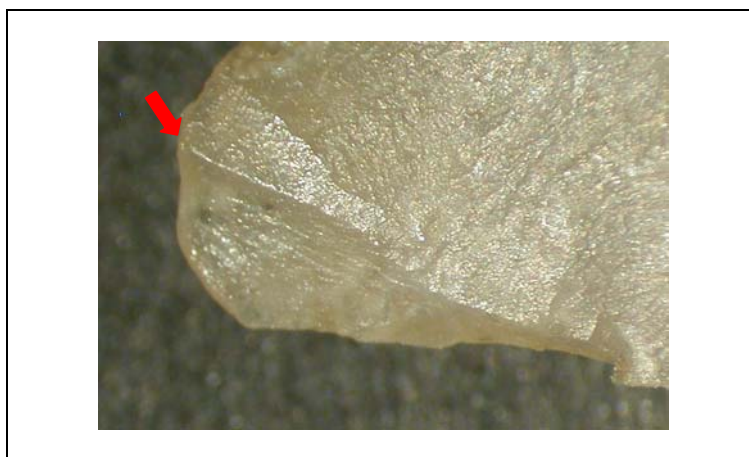


Figure 219 : Fracturation en flexion et torsion avec point d'initialisation et rides d'arrachement.

Le développement d'une fracturation ne se manifeste pas de façon similaire selon la localisation de l'impact. Plusieurs morphologies de fractures ont été qualifiées dans des travaux antérieurs mais nous nous sommes rendu compte que certaines de ces distinctions n'étaient pas opératoires pour la lecture du mobilier que nous avons étudié : ainsi, le premier niveau de caractérisation opposant les fractures en cône (*cone initiating fracture*) et les fractures en flexion (*bending initiating fracture*) n'est pas pertinent puisque, pour plus de la moitié des fracturations en flexion, on observe des points d'initialisation avec rides bien identifiables (Fig. 219). De fait, toutes les fracturations identifiées sont en flexion, voire même en flexion et en torsion. Parmi les différentes morphologies de fracturations en flexion (en marche (*step terminating bending fracture*), en plume (*feather terminating bending fracture*), en charnière (*hinge terminating bending fracture*) et nette (*snap terminating bending fracture*)), nous avons constaté la forte représentation des fractures en marche et, en second, des fractures nettes (Tabl. 68). Réciproquement, les fractures en plume et en charnière sont très anecdotiques dans ce petit ensemble de pointes. La localisation des fractures en marche concerne tant la partie apicale que le pédoncule et les ailerons. Les fractures nettes se retrouvent pareillement sur ces différentes zones de pointe. Pour un exemplaire, nous avons la conjonction entre une fracture nette et un accident de type « Krukowski ». Les fractures en plume ont été identifiées pour une partie apicale et un pédoncule. L'enlèvement secondaire à une fracturation (*spin off*) se combine régulièrement avec une fracturation nette (3 cas sur 4) mais se trouve aussi associé avec une fracturation en marche.

	Point d'initialisation	En marche	En plume	En charnière	Nette	Spin off
YY1 17639	X	X			X	X
Z22 A5c 71	X	X	X		X	
Y22 13850		X	X			
ZZ1 9031	X	X			X	
X0 16436	X	X				
ZZ0 12154	X	X				X
X11 17091					X	X
V1 21912		X		X	X	X

Tableau 68 : Dénominations des fracturations observées sur les pointes de Ligueil.

	Apical	Bords limbe	Ailerons
YY1 17639		X	
Z22 A5c 71		X	
Y22 13850		X	X
ZZ1 9031	X	X	
X0 16436		X	X
ZZ0 12154			X
X11 17091	X	X	X
V1 21912		X	

Tableau 69 : Localisations des esquillements observés sur les pointes de Ligueil.

De ces fracturations, il apparaît qu'il n'existe pas de seuil limitatif dans leur développement : elles peuvent s'exprimer sur 1 à 2 millimètres de long (sur les ailerons notamment) ou progresser sur plus d'un centimètre, mais aussi s'étendre très largement en surface jusqu'à altérer la largeur de la pointe, quel que soit le sens du développement (dans l'axe, en oblique ou en transverse). Ces vraies fractures sont à distinguer des esquillements qui peuvent s'associer aux dommages subis par la pointe à l'impact. De manière générale, il est à retenir que la localisation de ces esquillements semble respecter une récurrence significative : les bords du limbe sont affectés quasi systématiquement (au moins un des bords si ce n'est les deux) et les ailerons constituent une autre partie de la pointe connaissant régulièrement ce type d'altération (Tabl. 69). Enfin, les écrasements se distribuent principalement en partie apicale de la pointe (4/6) mais ils peuvent parfois se localiser sur un bord (1 cas) ou sur un aileron (1 cas).

Fractures simples (non projectiles)	Fractures complexes (projectiles)
<p>Fractures en flexion avec : Languettes < 3 mm de longueur, sauf fractures en marche Petit nombre de languettes de 2 à 3 mm de longueur Forte proportion de fractures nettes</p> <p>Fractures en cône transversale et oblique</p> <p>Fabrication : en cours de retouche Accidents « Krukowski », point d'impact parfois visible Associée à une gibbosité ou irrégularité du dos Associée à un enlèvement abrupt trop profond Associé à une transition entre retouche directe et croisée ou entre retouche par percussion et pression</p> <p>Piétinement : Endommagement des bords Fragments triangulaires Forte proportion de fractures transversales en cône</p>	<p>Fractures en flexion avec : Languettes > 3 mm de longueur, tous types Fractures en marche, longueur indifférente Forte proportion de fractures en flexion latérale Forte amplitude de tous ces types de fracture</p> <p>Selon le contexte du site, forte proportion de fragments basaux et/ou mésiaux</p>

Tableau 70 : Distinction entre les fractures simples et les fractures complexes, d'après expérimentation (O'Farrell, 2004, p. 124).

Au travers de ce petit ensemble issu d'un contexte domestique, pour lequel nous savons que les armatures ont été produites *in situ*, nous avons mis en évidence que les pièces connaissaient une forte complexité de fracturation : plusieurs fracturations sur une pointe, plusieurs types de fracturations sur une pointe, plusieurs types de stigmates sur une même pièce (écrasement, esquillement, etc.). Mais est-ce que ces éléments rentrent dans la distinction admise entre fractures simples et fractures complexes ? En reprenant les critères proposés d'après expérimentation, nous pourrions les comparer à nos observations (Tabl. 70).

De manière générale, nous pouvons dire qu'au regard de ce qui est exprimé comme étant des caractéristiques significatives, nos observations recouvrent pleinement les fracturations dites complexes. Cependant, il s'y associe indéniablement des caractéristiques placées dans l'ensemble des fractures simples, considérées comme ubiquistes (négatifs de fracturation courte, grand nombre de fractures nettes, esquillements des bords), ou bien de fractures souvent interprétées comme étant liées à la confection, tel l'accident « Krukowski » (Fig. 220). Or, dans notre étude, tous les stigmates ont pu être discriminés par une lecture technologique précise sous binoculaire et il n'existe aucun doute pour pouvoir affirmer que les fractures en présence ne sont pas liées à la fabrication. Quant à la question du piétinement, la conjonction pour une même pointe d'une fracturation en marche avec des fractures dites simples ne peut que nous inciter à écarter cette altération taphonomique comme agent de la

fracturation. Cependant, cet ensemble de pointes, peu conséquent numériquement, est-il finalement représentatif pour la question des stigmates d'impact développés sur le modèle de projectiles que nous avons mis en évidence ? Un ensemble plus conséquent, celui des pointes aveyronnaises, va nous permettre d'approfondir cette question.



Figure 220 : Fracturation apicale en flexion en marche associée avec un accident « Krukowski » et fracturation du pédoncule en flexion nette et torsion.

☞ *Les pointes « aveyronnaises » du site de Cascades I: des fractures d'impact en milieu sépulcral.*

Parmi le cortège des pointes « aveyronnaises » du site des Cascades I, nous n'avons pu isoler qu'un petit lot de pièces pour les étudier en laboratoire¹⁷². La sélection (24 pointes) s'est portée sur les pièces les plus marquées par une fracturation, mais le taux de fragmentation général de l'assemblage est beaucoup plus important (près d'un tiers). Le contexte sépulcral du site pourrait introduire la question de dépôts funéraires mais les constatations qui vont suivre montrent très clairement, qu'à moins d'être en présence de dépôts de pièces usagées, il faille envisager une autre explication à l'introduction de ces pointes ainsi fracturées.

Comme pour les pièces du site de Ligueil, nous avons constaté qu'il était fort rare de ne trouver qu'un seul type de stigmates sur les pointes (un seul cas). La fracturation s'accompagne majoritairement d'esquillements et moins ordinairement d'écrasements (Tabl. 71). Au total, onze pointes portent les trois types de stigmates. Seules deux pointes associent

¹⁷² Les raisons étaient d'ordre strictement muséographique car les pièces étaient collées sur des supports dans la vitrine d'exposition demandant ainsi de grandes précautions pour les en ôter.

la fracturation avec un écrasement. *A contrario* des pointes de Ligueil précédemment développées, il n'est pas observable d'éraflures. La cause est très certainement à rechercher dans le matériau employé ; de tels stigmates s'impriment très difficilement dans une matière de structure hétérogène et de grains parfois extrêmement grossiers.

	Fracturations	Esquillements	Ecrasements
Nombre d'occurrences	24	19	13

Tableau 71 : Répartition des différents types de stigmates observés sur les pointes des Cascades.

La localisation des fracturations se situe quasiment à parts égales en zone apicale et au niveau du pédoncule (Tabl. 72). La faible fracturation des ailerons se comprend par leur très faible superficie et leur manque de démarcation. Dans cet échantillon, il se retrouve des accidents « Krukowski » : deux pointes ont été totalement partitionnée depuis l'apical avec amputation du pédoncule en suivant (Fig. 221).

	Apical	Ailerons	Pédoncule	« Krukowski »
Nombre d'occurrences	20	1	22	2

Tableau 72 : Localisations des fracturations observées sur les pointes des Cascades.

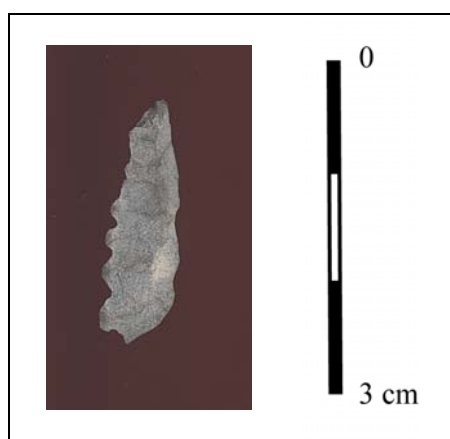


Figure 221 : Fracturation apicale en marche en flexion et torsion associée à un accident « Krukowski » avec amputation du pédoncule.

Il est fort intéressant de constater que les proportions des différents types de fracturations observées sur les pièces des Cascades recouvrent des résultats similaires avec celles observées pour les pièces de Ligueil : une franche majorité des fracturations en marche avec, en second, la bonne représentation des fractures nettes (Tabl. 73). Identiquement, on constate un taux de 50 % dans l'association des *spin off* avec les fracturations. Par contre, les points d'initialisation des fracturations sont quasiment absents pour les pointes des Cascades, mais une nouvelle fois, cette sous représentation serait à associer à la médiocre qualité du matériau.

	Point d'initialisation	En marche	En plume	En charnière	Nette	Spin off
Nombre d'occurrence	3	22	1	4	13	14

Tableau 73 : Dénominations des fracturations observées sur les pointes des Cascades.

	Apical	Bords limbe	Ailerons
Nombre d'individus	2	19	0

Tableau 74 : Localisations des esquillements observés sur les pointes des Cascades.

Les esquillements s'observent, comme pour les pointes de Ligueil, majoritairement sur les bords du limbe (Tabl. 74 ; Fig. 222). La partie apicale est rarement atteinte par ce type de stigmates. On retrouve ici une observation précédemment faite sur la faible emprise en surface des ailerons : aucun aileron des pointes de l'échantillon n'a été l'objet d'esquillements. Les deux pièces qui ont des esquillements en apical en présentent aussi sur un des bords du limbe.

Nous avons retrouvé pour cet ensemble de pointes « aveyronnaises » les mêmes représentations de stigmates imputables à des impacts que pour les pointes à pédoncule et ailerons « classiques ». Les proportions sont en tous points identiques. Les esquillements des bords du limbe sont plus remarquables pour les « aveyronnaises » car ils altèrent la denticulation mais en terme de proportion, il ne s'en observe pas plus que pour les pointes

« classiques ». Maintenant, les pointes en matières dures animales réagissent-elles similairement à l'impact ?

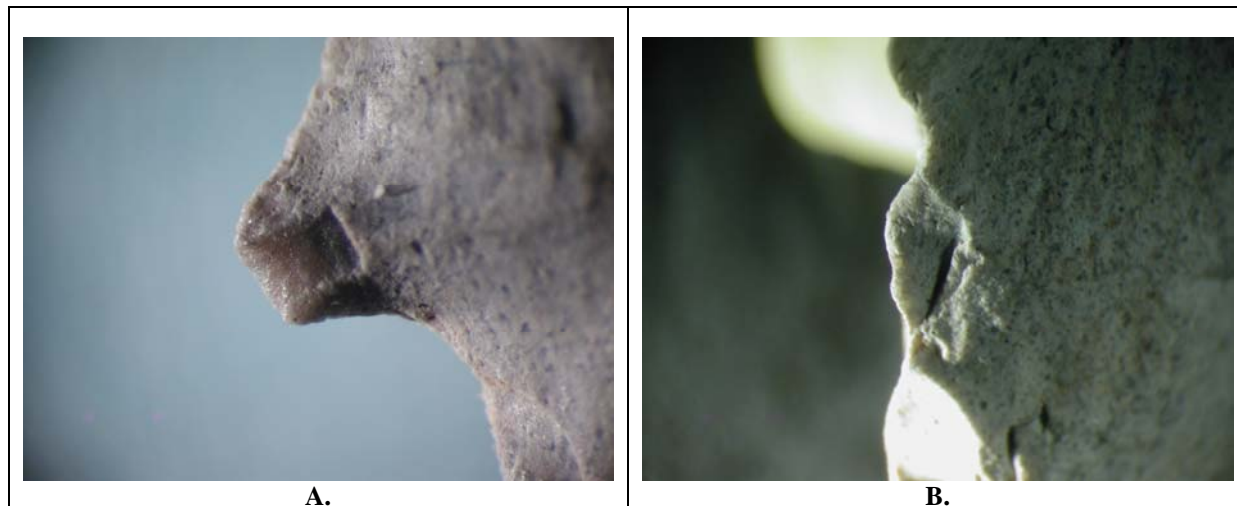


Figure 222 : Esquillements du bord du limbe : A. atteinte en surface d'un élément de la denticulation ; B. élément de la denticulation totalement altéré par l'esquillement.

1.3.1.1.2. À partir des pointes en matières dures animales

Bien que différents référentiels existent pour la question de la caractérisation des stigmates liés à des impacts sur des armatures en matières dures animales (notamment Arndt et Newcomer, 1986 ; Bergman, 1987 ; Pétilion, 2006 ; Stodiek, 2000), notre approche nécessitait une homogénéisation terminologique pour maintenir notre objectif de parvenir à une comparaison entre des pointes fabriquées en différents matériaux. Certains auteurs, bien que tentant de rentrer dans une approche ressemblant à la nôtre, à savoir reconnaître exhaustivement la panoplie des armatures tous matériaux confondus, ne sont pas parvenus à forger une application permettant de réunir des critères communs (Frison et Zeimens, 1980, à propos des pointes du complexe culturel de Folsom). La grande difficulté réside dans la différence de réponse des matières, ce qui conduit à des stigmates qui peuvent être propres à une matière spécifique. Nous avons ainsi opéré des distinctions non seulement sur des questions de morphologie de stigmates mais aussi à partir de la reconnaissance des processus mécaniques ayant engendré ces morphologies. Ces derniers éléments nous ont permis de nous replacer, sans perte de garantie quant à la pertinence de la caractérisation, dans un contexte d'identification quasi similaire à celui développé pour les armatures lithiques. De fait, nous

retrouvons les 4 types de stigmates identifiés pour les armatures lithiques : fracturations, esquillements, écrasements¹⁷³ et éraflures.

	Fracturations	Esquillements	Ecrasements	Eraflures
Bergerie		X	X	X
Linars 9932			X	X
Linars 9934	X		X	X
Roucadour	X	X	X	X
Ossements	X	X	X	X
Noyer vit 11	X	X		X
Noyer AD8	X		X	X
Fée			X	X
Crozo Bastido	X	X	X	X
Perte 1046	X	X		X
Perte 1047	X		X	X
Perte 1051	X			

Tableau 75 : Répartition des différents types de stigmates observés sur les pointes en matières dures animales.

Ces différents stigmates n'ont pas tous la même amplitude sur les pointes : pour chaque type, il s'observe des dommages de l'ordre du millimètre et des altérations plus importantes dépassant parfois le centimètre. A l'exclusion du fragment de pédoncule (Perte du Cros 1051), toutes les pointes connaissent au moins la présence de deux types de stigmates (Tabl. 75). De façon récurrente, nous retrouvons la fracturation, l'écrasement et les éraflures. Même si toutes les pointes ne sont pas fracturées, l'association de ces différents stigmates est assez significatif d'un usage, une fois exclus les interfaces d'ordre taphonomique et liés à la fabrication.

La localisation des fracturations se situe principalement au niveau du pédoncule puis, de façon équivalente, en zone apicale et aux ailerons (Tabl. 76). Au vu de cette forte représentation de fracturation du pédoncule et n'ayant aucun vestige de flèche montée avec ces armatures, nous pouvons nous interroger sur l'emmanchement et sur sa capacité de résistance lors d'un impact.

¹⁷³ Contrairement à la définition proposée habituellement (relevée *in* Pétilion, 2006), notre définition de l'écrasement équivaut à ce qui a été défini comme un aplatissement. De fait, nous prenons en compte le phénomène général du dommage, c'est-à-dire que ce qui a été individualisé comme aplatissement n'est physiquement le résultat que d'un écrasement plus important. Cela nous a amené à reconnaître que certains auteurs denommaient « écrasement » des stigmates combinant l'esquillement et l'écrasement, phénomène principalement observable en partie apicale des pointes.

	Apical	Ailerons	Pédoncule
Linars 9934	X	X	X
Roucadour			X
Ossements	X	X	X
Noyer vit 11			X
Noyer AD8	X	X	
Crozo Bastido	X	X	
Perte 1046	X	X	X
Perte 1047	X	X	X
Perte 1051			X

Tableau 76 : Localisations des fracturations observées sur les pointes en matières dures animales.

Dans toutes les expérimentations effectuées sur la question des armatures en matières dures animales (cf. récapitulatifs donnés par Knecht, 1997 ; et Pétillon, 2006), nous avons constaté qu’aucune ne concerne des pointes ayant des morphologies de sections identiques à celles de notre corpus d’étude : elles sont soit rondes, demi-ronde et ovales, alors que les pointes à pédoncule et ailerons sont de section losangique, elliptique, ou sub-rectangulaire. De même, ces expérimentations ne traitaient pas de pointes avec un limbe, donc ne concernaient pas des pointes « bifaciales »¹⁷⁴. La caractérisation des stigmates issue de ces expérimentations peut donc se trouver fort en décalage par rapport aux stigmates apparaissant sur les pointes à pédoncule et ailerons en matière dure animale de notre corpus. De fait, en regardant la synthèse de nos caractérisations des fractures, nous remarquons l’inexistence de l’incident « clivage » (que nous pouvons comparer à un accident « Kruskowki » des pointes lithiques), la rare présence de *spin off* (grands esquillements ou fractures secondaires à la fracture initiale) et surtout la quasi absence de la fracture en charnière (1 seul cas diagnostique), trois incidents fréquemment rencontrés pour les morphologies n’étant pas celles que nous avons étudiées (Pétillon, 2006). Par contre, nous nous trouvons en présence d’une dichotomie d’altérations entre les fractures nettes d’un côté et les fractures en marche et en dents de scie de l’autre (Tabl. 77). En observant très précisément les fracturations, nous avons admis la correspondance forte existant entre ce qui est dénommé « fracture en marche » et « fracture en dents de scie » : elles procèdent d’un même type de processus de fracture par l’expression de résistances localisées en arrière de l’armature, la force de l’impact se

¹⁷⁴ Les pointes à base fendue aurignaciennes présentent bien deux faces mais elles ne possèdent pas à proprement parler un limbe et ne sont pas dotées d’un pédoncule.

développant sur l'extrémité apicale et progressant dans l'axe longitudinal de la pointe, la zone de fracture se déterminant comme zone d'opposition de ces différentes forces.

	Point d'initialisation	En marche et en dents de scie	En charnière	Nette	Clivage	Spin off
Linars 9934		X		X		X
Roucadour		X				
Ossements	X	X		X		
Noyer vit 11		X				
Noyer AD8	X			X		
Crozo Bastido		X		(?)		
Perte 1046			X	X		
Perte 1047	X	X		X		
Perte 1051				X		

Tableau 77 : Dénominations des fracturations observées sur les pointes en matières dures animales.

Les fractures nettes sont rarement obliques et sont donc principalement transversales à l'axe de la pointe. Si la périphérie de la fracture est de limite franche, la surface présente *a contrario* un relief totalement accidenté, montueux comme des « dents de scies » (fig. 223).



Figure 223 : Fracture nette en partie apicale avec surface de fracturation accidentée (Perte du Cros 1046, focale x10).

	Apical	Bords limbe	Ailerons
Bergerie			X
Linars 9932		X	
Linars 9934		X	
Roucadour		X	
Ossements	X	X	
Noyer vit 11			X
Noyer AD8	X	X	
Fée		X	
Crozo Bastido	X		
Perte 1046		X	
Perte 1047			X

Tableau 78 : Localisations des éraflures observées sur les pointes en matières dures animales.

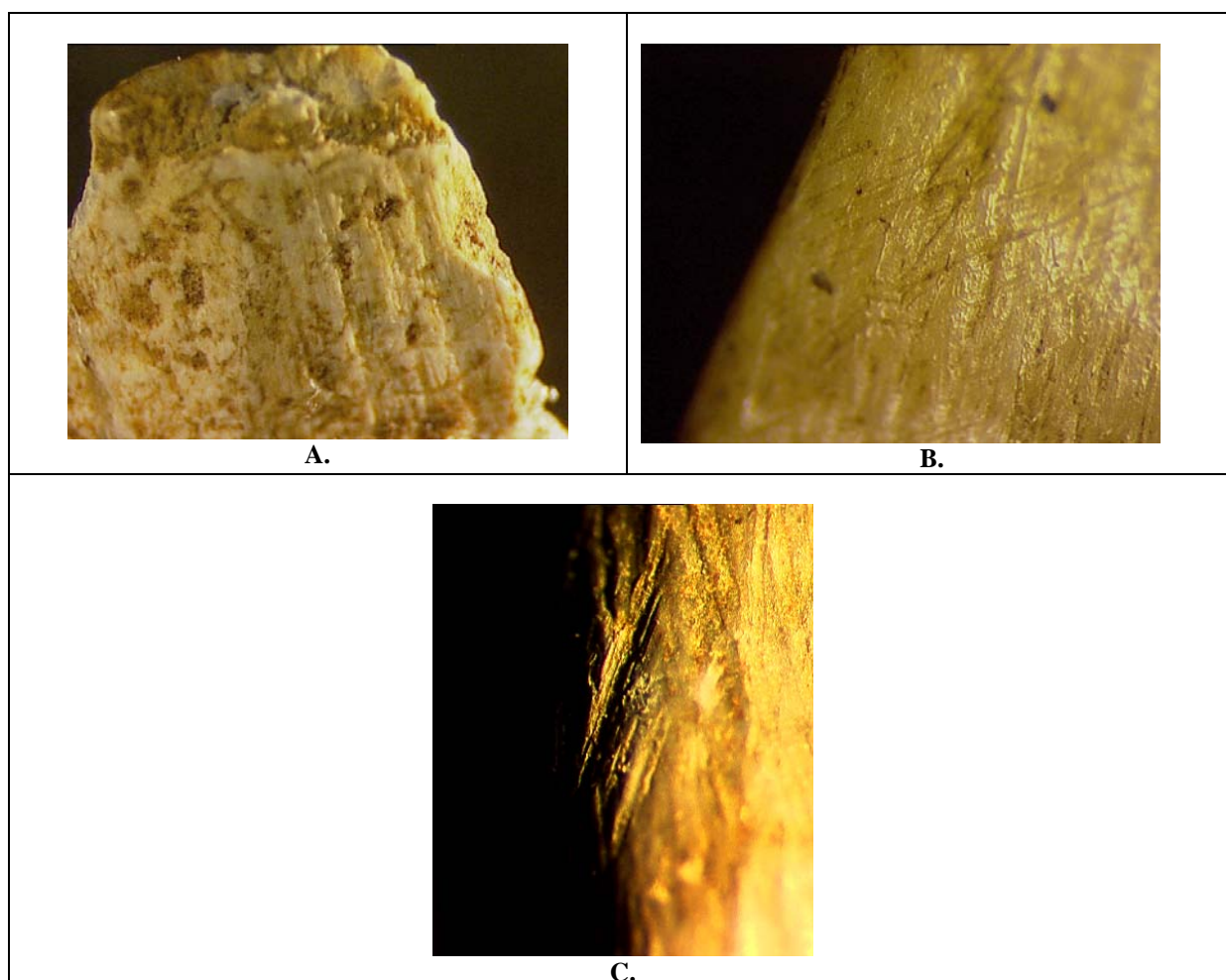


Figure 224 : Éraflures postérieures au polissage : A. en partie apicale associées avec la fracturation (Cabane aux ossements, focale x10) ; B. sur un aileron (Grotte du Noyer, vit. 11, focale x20) et C. sur le bord du limbe (Perte du Cros 1046, focale x20).

Les éraflures se manifestent majoritairement sur les bords du limbe (7/11 cas) mais nous pouvons les retrouver parfois sur les ailerons ou en partie apicale (Tabl. 78). Pour cette dernière localisation, nous avons constaté qu'elle s'associait systématiquement avec la fracturation apicale altérant la pièce. *A contrario* celles endommageant les ailerons ne sont aucunement associées à la fracturation de cette partie. Toutes les éraflures observées, quelles que soient leurs positions, sont postérieures à la dernière étape de fabrication que constitue le polissage : toutes les marques recoupent les stries du polissage (Fig. 224). Ces éraflures peuvent être peu nombreuses (1 à 2) et peu étendues (1 à 2 millimètres d'emprise) mais certaines peuvent constituer un événement plus marqué avec plus d'une dizaine de marques sur près d'un cm².

La position des écrasements est plus diverse sur les pièces, puisque les pédoncules sont aussi concernés par ce dommage. Toutefois, ils peuvent ne pas être liés à un impact : nous entendons par là qu'un écrasement localisé uniquement sur l'extrémité du pédoncule peut être le résultat d'un engagement en force de la pointe dans le fût pour permettre un ajustement correct à l'emmanchement, notamment par le fait d'un pédoncule un peu plus long que la zone de réception manufacturée dans le fût.

	Apical	Bords limbe	Ailerons	Pédoncule
Bergerie	X			X
Linars 9932	X			X
Linars 9934	X			
Roucadour			X	
Ossements		X	X	
Noyer AD8		X		
Fée				X
Crozo Bastido			X	
Perte 1047	X			

Tableau 79 : Localisations des écrasements observés sur les pointes en matières dures animales.

En dehors de ces écrasements du pédoncule potentiellement exclus de la question de l'utilisation de la flèche, nous retrouvons donc ces stigmates principalement sur la partie apicale mais aussi sur les ailerons et les bords du limbe (Tabl. 79). Ces dommages, lorsqu'ils affectent les ailerons et les bords du limbe, sont de très faible emprise (2 millimètres au maximum) alors que, lorsqu'ils affectent la partie apicale, ils sont beaucoup plus marqués

(Fig. 225). Dans le cas d'un écrasement apical, nous pouvons trouver ce qui a été isolé par certains auteurs comme un « aplatissement », et aussi, les stigmates d'un écrasement associé soit à un esquillement ponctuel ou soit à une fracturation de faible étendue. Le second type est, de loin, le plus observé (3/4 des cas).

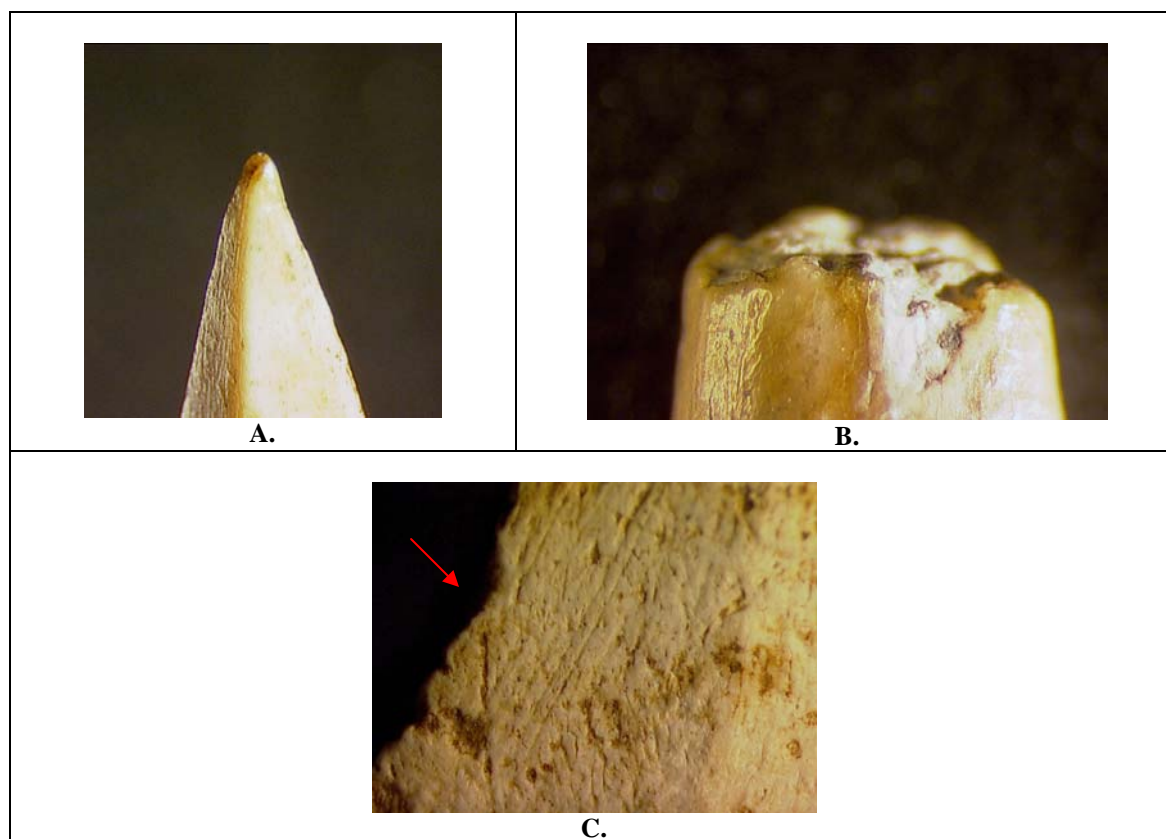


Figure 225 : Ecrasements : A. en partie apicale type « aplatissement » (Grotte de la Bergerie, focale x10) ; B. en partie apicale (Grotte de Linars, focale x20) et C. sur le bord du limbe (Cabane aux ossements, focale x10).

	Apical	Bords limbe	Ailerons
Bergerie		X	
Roucadour			X
Ossements		X	
Noyer vit 11			X
Crozo Bastido			X
Perte 1046			X

Tableau 80 : Localisations des esquillements observés sur les pointes en matières dures animales.

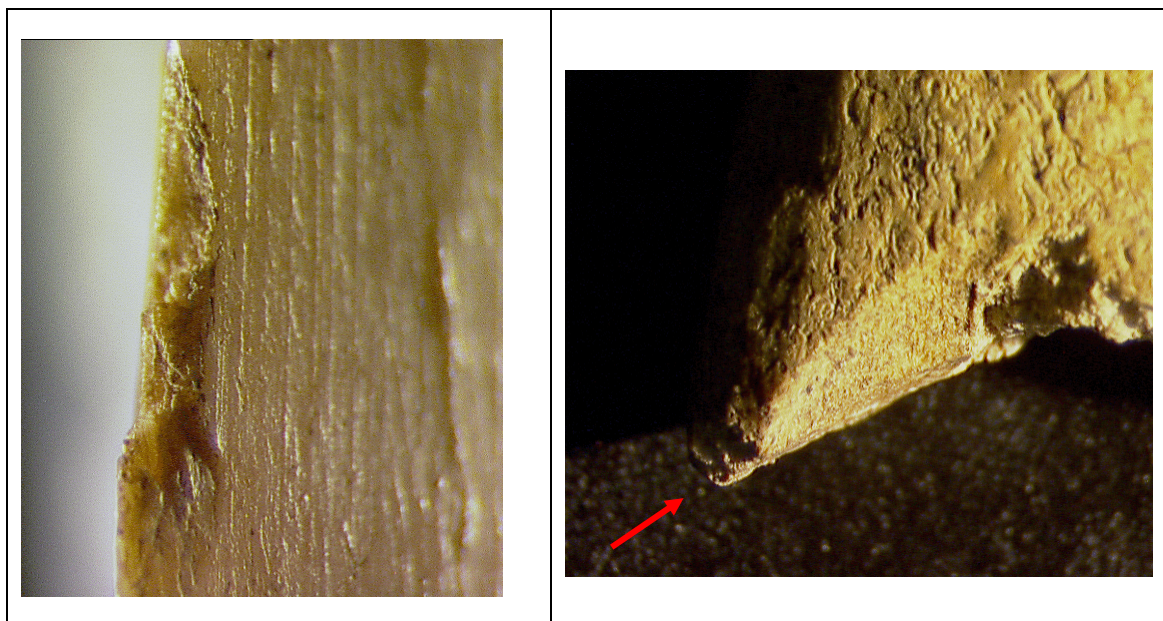


Figure 226 : Esquillements : A. sur le bord du limbe (Grotte de la Bergerie, focale x20) et B. sur un aileron (Grotte de Roucadour, focale x10).

Les esquillements sont les événements dommageables les moins représentés dans notre ensemble des stigmates. Il faut pourtant remarquer que ce type d'altérations ne se manifeste que sur les bords du limbe ou les ailerons. Si des esquillements existent en partie apicale, ils ne s'expriment jamais seuls, *a contrario* de ceux sur les bords du limbe ou sur les ailerons. De façon récurrente, ce sont les ailerons qui sont les plus affectés par ce type de dommage (Tabl. 80). Ce type est très peu important sur les surfaces atteintes (moins de 2 millimètres ; Fig. 226).

De manière générale, il semble que la conjonction des différents types de stigmates sur les pointes en matières dures animales étudiées recouvre une réalité fonctionnelle. Nous avons pu remarquer la discrétion de certains mais ils s'expliquent très majoritairement par les qualités mécaniques du matériau employé : une grande solidité et une très bonne résistance à l'impact (Pétillon, 2006, p. 152-154).

Pour clore sur cette partir d'observation des stigmates observables sur les pointes, tant lithiques qu'en matières dures animales, nous devons remarquer que de forte concordances existent entre les deux familles de matières : notamment une dichotomie fracturations complexes (marche-dents de scie)/fracturations simples (nettes) toujours en faveur des fracturations complexes mais avec un taux d'au moins 50 % pour les fracturations simples.

Pointes lithiques et pointes en matières animales sont donc bien fabriquées en vue d'une utilisation pratique mais dans quelles circonstances, l'individu va-t-il les employer ?

1.3.1.2. L'archer et le monde sauvage : questions sur la chasse.

Nous venons de décliner nos observations fonctionnelles sur les armatures en matières dures animales et, ainsi que l'évoquait H. Camps-Fabrer à propos du mobilier fabriqué dans ce matériau, « la chasse et la pêche pouvaient être assurées par des projectiles tels que les harpons, les pointes de flèches lancées à l'arc, les sagaies bipointes, les hameçons, voire même les poignards à lame plate et tranchante sur les bords » (Camps-Fabrer, 1993, p. 153). Le rapport entre ces pointes et cette activité est même envisagé comme étant beaucoup plus étroit, tandis que celles en pierre sont couramment associées à la guerre : « Therefore bone arrowheads were more suitable for hunting [...] and stone specimens were more fit for warfare [...] »¹⁷⁵ (Luik, 2006, p. 141).

Cette dichotomie fonctionnelle des armatures (chasse/guerre) est devenue un postulat à part entière dans lequel s'inscrivent des études de plus en plus nombreuses et dont l'influx a été activé par des travaux ethnographiques ou ethnoarchéologiques (Lemonnier, 1986 ; Giligny et Sidi-Maamar, 1990 ; Pétrequin et Pétrequin, 1990). Toutefois, cette mise en opposition fonctionnelle nécessite une grande prudence, car comme le déclarent des auteurs précurseurs de cette démarche, « on est en droit de se demander si les rares groupes qui utilisent encore arcs et flèches représentent un échantillonnage valable pour l'ethnologie et, qui plus est, pour la préhistoire » (Pétrequin et Pétrequin, 1990, p. 485). Puisqu'en effet, les groupes choisis comme terrain d'étude pour cette question ont subi une acculturation forcée, notamment de la part de missionnaires ayant entrepris l'évangélisation de ces populations. La réaction qui a suivi l'interdiction de combattre prônée par ces missionnaires s'est concrétisée par une distinction carquois de guerre/carquois de chasse qui n'existait pas avant leur venue : « C'est là un effet de l'interdiction des combats ; il accompagne généralement la différenciation (non traditionnelle) entre un carquois de chasse et un carquois de guerre » (*Ibid*, p. 486). Toute comparaison ou mise en système à partir de ces exemples devient alors illusoire pour la période néolithique.

¹⁷⁵ Donc les pointes de flèche osseuses étaient plus appropriées pour chasser [...] et les spécimens en pierre étaient plus propices pour la guerre [...].

Réciproquement, si une telle recherche inscrite dans la dichotomie fonctionnelle chasse/guerre a pu se mettre en place, c'est que la pratique de la chasse par les hommes du Néolithique est assurée par la présence de faune sauvage sur les sites d'habitat. Toutefois en tentant de qualifier distinctement cette activité, nous percevons de grandes difficultés. De fait, la méthode en usage pour traiter de la question de la chasse repose essentiellement sur la distribution quantitative des espèces sauvages dans le spectre faunique des ensembles domestiques. Cependant, que des sites présentent un taux de 25 à 30 % comme en Suisse (Honegger, 2006), ou encore presque 60 % comme certains sites du Lot en France (site de Crozo Bastido par exemple¹⁷⁶ ; Dias-Meirinho, inédit), nous ne pouvons qu'observer ce qui a été chassé et en quelles proportions (Fig. 227).

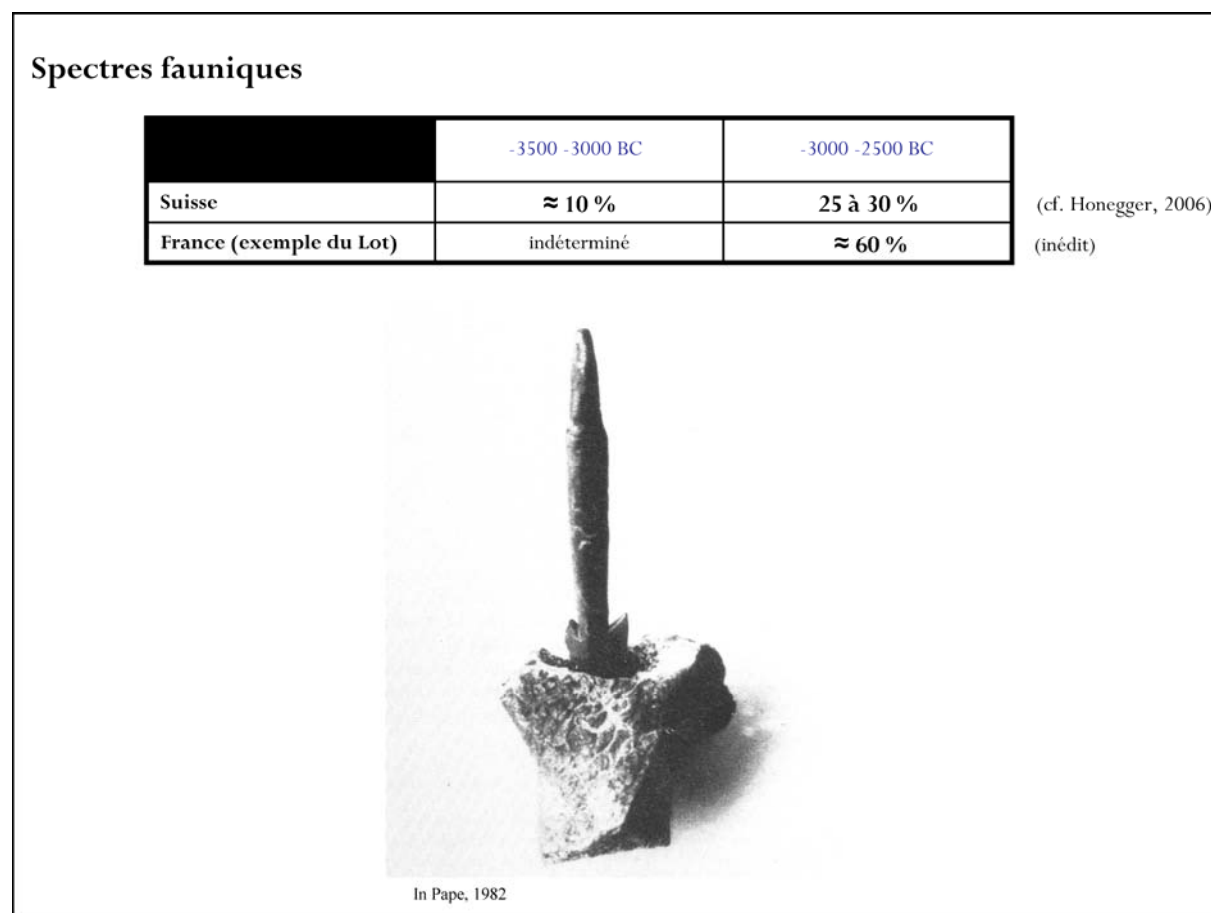


Figure 227 : Exemples de proportions de faune sauvage dans les spectres faunique entre -3500 et -2500 BC et humérus de cerf présentant une pointe en matières dures animales fichée (Wehstedt, Allemagne).

¹⁷⁶ Nous nous sommes posé la question du statut de ce site, à savoir si son fonctionnement pourrait être celui d'une halte de chasse.

Parmi les différentes espèces sauvages retrouvées sur les sites, on observe généralement la présence de petit, moyen et grand gibiers : carnivores et animaux à fourrures (renard, mustélidés, castor, ...), chevreuil, sanglier, cerf et parfois aurochs. Si le petit gibier ne demande pas un recours obligatoire à l'armement et peut se capturer par la mise en place de pièges (notamment pour préserver l'intégrité de la fourrure), l'usage de l'armement pour la chasse d'animaux de plus grand gabarit se rencontre plus volontiers. Pour ces animaux, dans les spectres des sites néolithiques, on observe la forte présence du cerf (qui va en s'augmentant jusqu'à la fin du Néolithique, à l'exemple des sites de Chalain/Clairvaux (Arbogast et Pétrequin, 1993, p. 226)) ainsi qu'une présence moindre mais très régulière du sanglier (*Ibid*). Le rôle du cerf et la signification que sa chasse introduit semblent déterminants au cours du Néolithique (Vigne, 1993). En effet, des études archéozoologiques mettent en avant des phénomènes de sélection ou de non-sélection sur des tranches d'âges ou des saisons de chasse qui, ainsi réunis, conduisent à énoncer l'abattage de cet animal rentre non seulement dans une activité de subsistance (même ponctuelle) et dans une activité de vocation économique (recherche de matière première), mais aussi dans une activité répondant à un véritable influx social (*Ibid*, p. 209-210 ; Arbogast, 2010, p. 17). « Le cerf est l'exemple même d'un animal que non seulement nous chassons, mais encore que nous n'élevons pas. C'est-à-dire que nous refusons les possibilités de familiarité, de domestication qu'il nous offre, pour mieux le maintenir dans son état sauvage. Nous le cultivons ainsi » (Poplin, 1993, p. 538), les hommes du Néolithique l'ont ainsi fait entrer dans le système de la « cynégétisation », une appropriation cynégétique (Vigne, 1993, p. 213). Pourtant, si indubitablement il y a eu chasse et même s'il s'agit, comme cela a été suggéré, d'« une vraie chasse de prestige » prenant naissance à cette période (*Ibid*, p. 212), il est impossible de qualifier le comment de cette chasse et son déroulement. Ainsi, nous ne pouvons pas confirmer l'usage de l'archerie pour cette activité, puisque nous ne connaissons pas les modalités et les stratégies en usage (chasse collective, individuelle, piégeage, battues, ...). Un seul élément matériel – un humérus de cerf dans lequel est fichée une pointe en matières dures animales apparemment datée du Bronze ancien – fait figure d'indice mais il reste anecdotique (Fig. 228 ; Pape, 1982, p. 136). Il ne reste donc que des moyens indirects pour aborder cette question.

Le premier d'entre eux passe par la qualification du mobilier archéologique découvert en contexte sépulcral. Deux biais sont utilisés, soit conjointement, soit indépendamment : la part de pièces façonnées en matières dures animales sauvages et d'autre part la présence

d'armatures de projectiles (Chambon et Sidéra, 2010). Si, pour la question de la représentativité de l'usage de matériaux issus d'espèces sauvages, nous avons un lien direct entre l'objet et l'animal, nous n'en avons aucun entre l'individu et l'animal : comment l'homme s'est-il approprié la matière de ce dernier ? Sans remettre en cause la quotité importante de matières provenant d'un produit de la chasse, la récupération d'éléments sur des animaux découverts trépassés de mort naturelle est aussi sérieusement envisageable : le taux de transformation de certains objets n'autorise pas, par exemple, la distinction entre des bois de chute ou des bois de massacre ; ou encore, il est impossible de distinguer pour une dent celle qui serait prélevée sur un animal abattu de celle prélevée sur un animal mort naturellement (une dent peut rester à l'air libre un certain temps sans subir d'altérations et peut encore être transformée sans difficulté). Ainsi, des pièces de parures peuvent fort bien être conçues hors de la chaîne cynégétique, ce qui ne contribue pas à l'évocation de la chasse et donc du chasseur.



Figure 229 : Charivari (sans indication de provenance ; Blüchel, 1999, p. 215).

En revenant sur les objets qui sont produits à partir d'animaux potentiellement chassés et en gardant les pièces regroupées dans la catégorie parure, nous pourrions réintégrer la

question de la chasse en invoquant l'hypothèse de la constitution de charivaris (Fig. 228), s'il en existait en contexte néolithique. Ici, nous aurions la chasse s'exprimant au travers de trophées, le chasseur l'arborant potentiellement jusque dans la mort. Mais jusqu'à maintenant, point d'archer chasseur, tout du moins appréhendable de cette façon...

Le second biais est celui de la présence d'armatures en le contexte funéraire. Mais, une nouvelle fois, si le lien arme et homme semble direct, le lien arme et chasse est lui clairement sujet à caution : la présence de l'arme n'implique pas les activités de son usage et, par ailleurs, elle n'implique pas qu'il y ait eu usage. Un exercice récent sur la question de la chasse et du chasseur dans les sépultures Cerny (donc plus anciennes que l'objet de notre approche), basé sur le mobilier d'archerie, montre combien la question est délicate : les auteurs engagent leur démarche par un titre laissant un doute raisonnable « des chasseurs Cerny ? » mais, très rapidement, et sans discussion sur l'éventualité de conflits comme sur les éléments archéologiques sur lesquels pourraient reposer cette existence, ils basculent implacablement sur l'interprétation de chasseurs. L'équipement d'archer présent dans les tombes (y compris celui qui est supputé y avoir été déposé comme l'arc) est ainsi irrémédiablement interprété comme une panoplie de chasseur : « un individu avec un arc et des flèches est par définition un chasseur »¹⁷⁷ (Chambon et Pétillon, 2009, p. 781). Dans un article succédant à celui-ci, un des auteurs adopte une position définitive puisque le mobilier d'archerie est qualifié de « matériel de chasse » (Chambon et Sidéra, 2010, p. 13). Cet exemple retranscrit combien nous sommes tributaires des arguments indirects faute d'éléments directs pour aborder les activités cynégétiques : le chasseur existe par une mise en logique d'un véritable sophisme basé sur un *petitio principii* (pétition de principe), un *non sequitur* (conversion d'un conditionnel) et accessoirement sur un *argumentum ad ignorem* (argument d'ignorance ; puisque rien ne contredit que ce sont des chasseurs, donc ce sont des chasseurs). Manifestement, ce biais d'une recherche axée sur les ensembles sépulcraux ne permet pas d'approcher aisément et distinctement l'archer chasseur.

Le second moyen d'accéder à la question de la chasse et du rôle de l'archer dans cette activité se base sur la lecture des représentations figurées de ceux-ci prenant part à des scènes de chasse : l'art Levantin espagnol fournit un ensemble très important entrant dans ce registre

¹⁷⁷ Les auteurs modèrent quelque peu leur propos en indiquant que ne pouvant être assurés que l'individu concerné par l'armement était chasseur de son vivant, il est « avant tout un chasseur posthume » (Chambon et Pétillon, 2009, p. 781).

(*infra* 1.3.2.2). Toutefois, comme l'a précisément démontré une thèse de doctorat récente, la chronologie des représentations sur les parois est très souvent complexe et d'une lecture peu évidente (Lopez Montalvo, 2005) : elle s'échelonne potentiellement depuis l'Epipaléolithique jusqu'à l'Age du Bronze, avec des codifications picturales parfois ubiquistes. Focaliser une approche par ces représentations nécessite donc la mise en place de précautions méthodologiques pour plusieurs raisons :

- pour les difficultés de sériations chronologiques comme nous venons de l'exposer ;
- et aussi, pour la complexité de distinction entre le dénoté et le connoté de l'expression figurative (considérer que les scènes de chasse dans l'art rupestre traduisent naïvement la réalité vécue par ces sociétés serait illusoire).

Car l'illusion est trompeuse : le plus grand ensemble thématique développé est la chasse alors que les scènes de récolte de miel, de conflit ou de violence, etc. ... sont beaucoup moins représentées ; et cette grande représentativité a introduit l'interprétation suivante : « Muchos investigadores han convenido en señalar la destacada importancia de este tipo de episodios en los abrigos levantinos, de manera que durante décadas la temática cinegética constituyó- y aún en la actualidad- un firme argumento sobre el que defender la economía cazadora de los grupos autores, con las consideraciones cronoculturales que esta afirmación conlleva »¹⁷⁸ (Lopez-Montalvo, 2005, p. 553). Sur la seule foi quantitative, les auteurs devenaient des chasseurs-cueilleurs-collecteurs donc des Epipaléolithiques. Pourtant, entre l'Epipaléolithique et l'Age du Bronze, les espèces animales sauvages sont les mêmes : la distinction de gibiers différents et ainsi de périodes de création différentes est impossible puisque les animaux représentés chassés restent des aurochs, des cerfs, des sangliers, des isards ... qui ne connaissent pas de ruptures de représentativité ni d'absence dans les spectres fauniques pour la fourchette chronologique énoncée, comme le signale R. Vinas Vallverdu (Vinas Vallverdu, 1982, p. 24-27). Ce ne peut donc être par les espèces qu'une distinction est susceptible d'être opérée. Nous voici bien avec des archers chasseurs, mais sont-ils néolithiques ?

En conséquence, les techniques et instruments de chasse employés au cours du Néolithique ne peuvent être abordés qu'indirectement, nos limites de caractérisation ne signifiant en rien que cette activité est discrète à cette période. Mais les quelques moyens à

¹⁷⁸ « De nombreux chercheurs venaient à relever l'importance remarquable de ce type de scènes dans les abris levantins, de telle sorte que, durant des décennies, la thématique cynégétique a constitué - et constitue encore actuellement - un argument fort pour défendre que l'économie des auteurs était basée sur la chasse, inférant en cela les considérations chrono-culturelles que cette affirmation comporte ».

notre disposition pour tenter de qualifier cette pratique sont bien trop éloignés de ce qu'elle nécessite dans sa mise en œuvre : les ensembles sépulcraux ne peuvent caractériser les stratégies de chasse, au même titre que les objets façonnés sur des matières d'animaux sauvages n'expliquent en rien les principes d'acquisition. Aussi, le rôle de l'archer dans la chasse est à ce jour totalement inaccessible, le tout reposant sur une mise en œuvre interprétative basée sur des éléments indirects. En conclusion, il semble artificiel de prétendre évaluer toute modification comportementale dans l'usage de l'archerie pour les activités cynégétiques au cours du Néolithique et à la transition avec l'Age du Bronze en Europe occidentale. En revanche, comme nous allons le voir, nous disposons de quelques éléments pour aborder la question de l'usage de cette arme dans le cadre de conflits.

1.3.1.3. L'archer : un tueur d'hommes.

Lorsque P. Clastres, s'opposant à l'interprétation d'A. Leroi-Gourhan d'une « subtile assimilation » entre la chasse et « son doublet » la guerre, propose de baser notre appréciation sur le déploiement agressif manifesté par les individus : « Ce qui distingue radicalement la guerre de la chasse, c'est que la première repose entièrement sur une dimension absente de la seconde : l'agressivité. Et il ne suffit pas que la même flèche puisse tuer un homme ou un singe pour identifier la guerre et la chasse » (Clastres, 1997, p. 22), cet auteur ne pousse pas sa réflexion jusqu'à prendre en compte la diversité existante dans l'armement et ce que cela peut introduire comme modération ou confirmation à son propos. Nous avons longuement développé au cours de notre second chapitre les différentes manifestations de la variabilité et de la diversité dans la fabrication des éléments de la panoplie archère, et il est intéressant de s'appuyer sur ce constat pour chercher à établir l'existence de correspondance entre cette profusion d'armement et les activités qui sont conduites avec elles. Toutefois à l'instar de la chasse, avons-nous des points de discussion envisageables ?

Les expressions matérielles d'usage de l'archerie dans le cadre de violences interhumaines sont globalement discrètes dans le paysage archéologique du Néolithique alors que, cependant, beaucoup d'auteurs s'accordent à considérer que les manifestations guerrières sont finalement nombreuses : « les manifestations belliqueuses se multiplient et dépassent le cas individuel. Elles sont d'autant plus nombreuses que la croissance démographique, à la fin du Néolithique, accompagne celle de la production » (Camps, 1992, p. 21). Certains

envisagent même : « during the third and the second millenium before era, warfare as we know it becomes apparent in the Old World »¹⁷⁹ (Schneider, 1952, p. 74). Les premières recensions des découvertes témoignant d'actes de violences datent de la fin du 19^e siècle (cf. *supra* Chap. 1) et, jusqu'en 2007, cette liste s'est enrichie d'une à deux découvertes tous les 10 ans (cf. Beyneix, 2007).



Figure 229 : A gauche : traumatisme par arme blanche (Schletz, Allemagne ; Wild *et al.*, 2004, p. 380) ; à droite : Armature de flèche en zone thoracique (Sion, dolmen M XII, Suisse, cliché P. Pétrequin).

Au final, la part des traumatismes osseux par objets contondants ou armes blanches, très probablement des masses d'armes (hache ou herminette notamment), est très largement supérieure à celle occasionnée par des projectiles (Petrash, 1999 ; Christensen, 2004 ; Vencel, 1999 ; Fig. 229). Mais comme le signale Ph. Chambon, lors de son étude sur l'hypogée des Crottes à Roaix (Vaucluse) : « le défaut d'identification des sujets atteints par les flèches est grandement préjudiciable » (Chambon, 2003, p. 62). Car en effet, si l'on retient aisément

¹⁷⁹ Au cours du troisième et du second millénaire avant notre ère, la guerre, telle que nous la connaissons, devient évidente dans l'Ancien Monde.

comme blessures par projectile les ossements présentant des armatures fichées, le doute subsiste pour des armatures retrouvées près d'un os ou à l'intérieur d'un thorax (*Ibid* ; Fig. 230) ce qui, par prudence, conduit généralement à ne pas les décompter dans la liste des traumatismes balistiques.

Mais cette sous-évaluation des traumatismes balistiques au Néolithique repose aussi sur des difficultés d'identification de certains stigmates présents sur les ossements : des marges de recouvrement dans le développement des stigmates peuvent exister entre des traumatismes liés à des coups portés avec des objets contondants ou des armes blanches (pour des raisons de faible force ou d'angulation du choc initial), et des traumatismes balistiques de faible vitesse (Lovell, 1997). De plus, les stigmates d'un traumatisme peuvent tout à fait se limiter à une simple strie sur l'ossement, conséquence au frottement de l'armature en surface de celui-ci.

La recherche et l'identification de traumatismes balistiques pour les périodes anciennes en est encore formellement à un stade approximatif faute d'une approche globale et exhaustive. En effet, alors que sont citées et complétées les recensions de tels traumatismes (exemple dans Guilaine et Zammit, 2001, annexes), les pièces ostéologiques sont très rarement étudiées et, lorsqu'elles le sont, c'est toujours sous la forme d'un vestige examiné isolément (Zammit, 1991). Dans le cadre d'un projet ANR (Projet ANR « *GUEROPE* » : *Guerre et violence dans les sociétés anciennes d'Europe : approche intégrée* ; direction L. Baray, UMR 5594 ARTEHIS), nous avons pu développer un programme d'étude exhaustive des pièces ostéologiques préhistoriques avec des armatures de projectile préservées ; ces vestiges recouvrant non seulement des pointes à pédoncule et ailerons mais aussi d'autres types, s'inscrivent ainsi dans le spectre étendu des productions d'armatures. Ces conditions nous semblaient idoines puisque la question de l'incitation fonctionnelle comme motif au développement du modèle pointe à pédoncule et ailerons ne pouvait se résoudre dans un regard limité aux seuls exemplaires lui appartenant. Cette démarche s'appliqua à relier les données des éléments ostéologiques à une observation précise des pièces d'armement responsables du traumatisme observé, signant en cela une approche archéo-balistique des traumatismes¹⁸⁰. La mise en place du protocole définitif d'étude a nécessité des ajustements

¹⁸⁰ Les premiers résultats de cette démarche technologique et archéo-balistique ont été présentés lors deux manifestations scientifiques internationales (UISPP 2006, Lisbonne, colloque session C83 ; Table-Ronde *L'armement et l'image du guerrier dans les sociétés anciennes : de l'objet à la tombe*, Dijon, 2009 ; Dias-Meirinho, 2008a et b ; et 2011).

suite aux premières observations des pièces ostéologiques et des clichés obtenus en imagerie médicale¹⁸¹. De fait, malgré des calibrages radiographiques révisés en fonction des spécificités de conservation propre à chaque vestige, les clichés de certaines pièces n'ont pas offert une bonne lisibilité de l'emprise du traumatisme ; un passage en scanner médical a donc été entrepris mais le long traitement nécessaire pour bénéficier des clichés n'a malheureusement pas été conduit à ce jour jusqu'à son terme¹⁸². A partir d'un ensemble de 61 pièces ostéologiques découvertes en France (Tabl. 81), nous avons basé les premiers temps de notre approche sur les ensembles numériquement les plus conséquents : les vestiges des collections de Baye (Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye) et Prunières (Musée de l'Homme, Paris). L'étude des pièces du site des Treilles (Aveyron), qui fait suite à celles énoncées précédemment, est un bon exemple de notre démarche, des résultats obtenus et de l'implication d'une observation paléopathologique intégrée¹⁸³, et c'est d'ailleurs par lui que nous allons commencer. Dans la continuité de la présentation de cet exemple, nous développerons les résultats synthétiques de la totalité de nos études.

département	nombre de pièces
Alpes de haute provence	1
Aveyron	14
Bouches-du-Rhône	3
Gard	2
Haute Garonne	1
Hérault	5
Lozère	16
Marne	5
Tarn	1
Val d'Oise	2
Var	1
Vaucluse	9
Vendée	1
TOTAL	61

Tableau 81 : Ensemble de pièces concernées par notre approche (Dias-Meirinho, 2008a, p. 185).

¹⁸¹ Pour lesquels nous remercions J. Zammit et Ph. Charlier.

¹⁸² L'exemple donné ici concerne les pièces de la collection Prunières, provenant principalement du site des Baumes-Chaude (Aveyron) dont les clichés ont été mis en œuvre par Philippe Charlier et dont le traitement est sous la responsabilité de Jean Zammit.

¹⁸³ Grâce à la collaboration entreprise avec H. Dabernat et F. Duranthon.

1.3.1.3.1. L'exemple de l'étude des traumatismes du site des Tréilles (Avignon).

Trois pièces ostéologiques de ce site ont été étudiées, dont une présentant le projectile en dehors de la cavité de perforation. Deux de ces vestiges ont été signalés dans la publication de la fouille d'un nouveau secteur du site par L. Balsan et G. Costantini (Balsan et Costantini, 1972), mais ils ont été recueillis lors de la première session de fouille en 1933. Pour celles-ci, les auteurs de l'article reproduisent les descriptions formulées par C. Morel dans le cadre d'une thèse universitaire en médecine (Morel, 1951).

✎ *Le traumatisme d'un membre supérieur.*

Cette première pièce est un radius gauche (d'adulte, de sexe indéterminé) pour lequel la cavité de perforation du projectile est située en extrémité distale sur la face postérieure (Fig. 230). Le fragment d'armature préservé est mobile dans cette cavité qui est de morphologie externe trapézoïdale. Les bords de celle-ci ont été partiellement altérés par des micro-arrachements et des écrasements très frais résultants probablement de manipulations récentes (Fig. 231).

Une cicatrisation partielle est observable à l'intérieur de la cavité et aussi sur ses bords, car l'orifice d'entrée s'est sensiblement réduit (différentiel entre la largeur du fragment de projectile et celle de la cavité de 2 millimètres ne permettant plus à l'armature d'être extraite). D'un point de vue taphonomique, l'ossement ne présente pas de modification majeure de coloration et les quelques dommages millimétriques récents (micro-écrasements et arrachements de matière en post-prélèvement à la fouille) indiquent une texture osseuse non touchée en profondeur par des phénomènes d'altérations. Si nous nous référons à la grille d'estimation des modifications liées à un événement thermique qui se décline ainsi : début d'évolution colorimétrique de l'ossement dès 200°C, carbonisation complète à 350°C, colorimétrie grise atteinte entre 500°C et 650°C et calcination complète de couleur blanche à 700°C (Lebon, 2010, p. 150), nous pouvons estimer que cet ossement n'a pas subi ce type de phénomène. Ce point est important au regard de l'assemblage complet prélevé lors de cette fouille. En effet sur les deux niveaux sépulcraux rencontrés, un niveau dans le secteur fouillé en 1933 présentait une abondance d'os atteints par un événement thermique (interprété par le fouilleur comme étant le marqueur d'incinérations ; Balsan et Costantini, 1972, p. 231). La partie diaphysaire est marquée par un voile jaunâtre de calcite associé à des points de

sédiments calcités plus ou moins envahissants. D'un point de vue général, les quelques altérations taphonomiques rencontrées ne constituent pas un obstacle à l'observation de cette pièce ostéologique.



Figure 230 : Vues générales du radius (clichés photographiques M. H. Dias-Meirinho).



Figure 231 : Altérations récentes du bord de la cavité de perforation. Micro-arrachements et écrasements probablement résultants des tentatives d’observations du fragment maintenu dans la cavité. (Focale binoculaire x 25).

Le projectile ayant causé le traumatisme n’est conservé que sous la forme d’un fragment de l’armature. Prisonnier de la cavité de perforation, il n’est observable qu’avec le recours de matériel optique. L’examen de la pièce révèle qu’il n’existe pas d’éléments permettant de déterminer la morphologie initiale du projectile. Aucune des surfaces travaillées de l’armature n’a été préservée (pas de zone avec des enlèvements de retouches). Toutefois, le volume résiduel permet d’assurer que le type d’armature concerné n’est en aucun cas une armature tranchante. Il s’agit donc probablement d’une armature perçante, sans que nous puissions qualifier plus précisément la morphologie choisie parmi la grande variabilité des productions d’armatures perçantes développées à cette période. La caractérisation de la matière première employée est particulièrement ardue compte tenu de l’emprisonnement de la pièce. L’observation microscopique de la présence de fossiles ou de résidus traces nécessaire pour la détermination a été difficile à mettre en œuvre. Cependant, la présence d’oolithes a été remarquée, de même que, mais cela reste à confirmer, celle d’un éventuel débris de bryzoaire. La matière présente une structure hétérogène de caractère opaque avec un grain important. De nombreux oxydes se répartissent sur l’intégralité des surfaces et apparemment en profondeur. Des petites zones calcédonieuses sont ponctuellement perceptibles. La conjonction de ces différents éléments oriente la caractérisation vers une probable chaille

(Foucault et Raoult, 1988, p. 65). Taphonomiquement, un événement thermique violent est manifeste : modification colorimétrique d'un gris soutenu et exacerbation des oxydes de fer présents dans la matrice, synonymes d'une rubéfaction ; micro-failles, mais surtout, des fracturations complexes voire anarchiques liées à des juxtapositions d'éclatements cupulaires. Cet événement est à isoler du contexte taphonomique général puisqu'il ne concerne que l'élément résiduel de l'armature et que les différents dépôts sédimentaires présents sur celui-ci indiquent une temporalité *ante* inhumation du phénomène. Mais l'état fragmentaire de cette armature n'a pas pour unique origine cet événement thermique. En effet, des fracturations liées à l'impact du projectile sont observables. Ces fracturations appartiennent au groupe des « fractures complexes » (O'Farrell, 2004, p. 124) : des interfaces de plusieurs pans de fracturations d'impact sont présents sur une même face. Au cours de l'impact, des esquilles de l'armature (≈ 1 millimètre) se sont détachées et se retrouvent fichées dans la cavité de perforation (Fig. 232). Des fracturations internes limitées mais non détachées du volume de l'armature complètent les préjudices de l'impact sur cette pièce. L'hypothèse d'une fracturation liée à une tentative d'extraction du projectile en *post* traumatique, qui a été émise par C. Morel (Morel, 1951 repris par Balsan et Costantini, 1972, p. 240), ne peut être retenue compte tenu de la grande complexité observée et du détachement d'esquilles qui se sont fixées dans la cavité. Ces différents éléments constituent des manifestations propres à un impact violent.

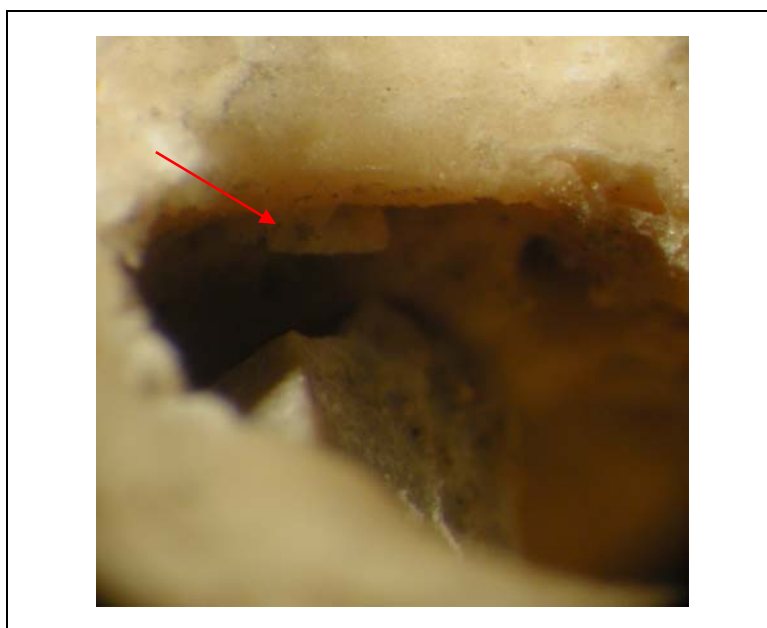


Figure 232 : La paroi de la cavité présente un micro-fragment du projectile fiché. (Focale binoculaire x 25).

La profondeur de pénétration du projectile dans l'ossement est de 1,5 centimètres pour la partie supérieure de la cavité, la partie inférieure étant difficilement accessible à une prise de mesure. Il s'observe ainsi deux parties cavitaires qui sont le résultat non pas d'une double formation initialisée par l'impact mais sont liées au phénomène de cicatrisation osseuse. Le rapport entre la longueur totale du projectile et la longueur en pénétration de celui ne peut être calculé puisque la pièce est très fragmentaire. Le projectile a pénétré le radius du haut vers le bas, d'avant en arrière, en oblique sur l'extrémité distale de l'ossement (Fig. 233). En station anatomique (debout, immobile, de face), l'angulation de pénétration est de 60°.



Figure 233 : Angulation de pénétration de l'impact de projectile dans le radius (position anatomique).

☞ *Le traumatisme d'un membre inférieur.*

La seconde pièce est une fibula gauche (d'adulte, de sexe masculin (Morel, 1951 cité par Balsan et Costantini, 1972)). La cavité de perforation du projectile de morphologie ovale est située en extrémité supérieure diaphysaire (Fig. 234). L'intérieur de cette cavité présente de multiples altérations de types arrachements, stries, et écrasements très frais résultants de manipulations récentes liées à une tentative de réinsertion du projectile à

l'intérieur de celle-ci (Fig. 235). Une cicatrisation est observable à l'intérieur de la cavité et sur ses bords, avec notamment la formation d'un bourrelet cicatriciel (Fig. 236). A l'identique de la pièce ostéologique précédemment présentée, nous estimons que cet ossement n'a pas subi d'événement thermique (aucune modification colorimétrique majeure et aucune atteinte d'altérations en profondeur). Nous formulons donc la même remarque sur le différentiel taphonomique existant entre cette pièce et une partie de l'assemblage qui présente les stigmates d'un tel phénomène. Cet ossement n'a pas été touché aussi sensiblement par la calcite, et seuls quelques points de sédiments calcités peu envahissants sont observables sur ses surfaces. Ainsi, à l'identique du radius, nous reconnaissons que les quelques altérations taphonomiques relevées ne constituent pas un obstacle à son observation.

Le fragment d'armature n'était pas préservé dans la cavité mais a été reconnu au contact de l'ossement lors de la fouille. Le doute fut émis sur le fait de considérer cette pièce comme étant l'actrice du traumatisme (Balsan et Costantini, 1972, p. 240-242). Toutefois, comme nous allons le voir à l'issue de la description de cet objet, nous apportons aujourd'hui des éléments nouveaux sur l'armature qui permettent de reconsidérer les liens entre la pièce ostéologique et cet objet.

L'armature de projectile retrouvée au contact de l'ossement est une armature perçante foliacée et pédonculée. La caractérisation de la matière première employée est beaucoup plus aisée que pour le premier cas de traumatisme. Elle présente une structure peu hétérogène, de caractère opaque, avec un grain important, du quartz détritique, de nombreux oxydes en surface et en profondeur, et des petites zones calcédonieuses. La caractérisation de la matière est à l'identique de la pièce précédente, à savoir une probable chaille.

Les points techniques de la fabrication se définissent par une séquence de retouche envahissante très régulière dans sa progression sur la surface, un traitement technique similaire des deux faces, un complément ponctuel de la retouche envahissante par une retouche semi-envahissante. La lecture chronologique de la retouche principale montre une progression initialisée à la base du limbe au contact du pédoncule et ayant pour terminaison la partie apicale, les bords étant traités l'un après l'autre tout comme chaque face de la pièce (Fig. 238). La retouche appliquée, qu'elle soit envahissante ou semi-envahissante, s'effectue par pression avec des points de compression résiduels visibles sous observation binoculaire

(focale de grossissement x 25 à x 40). L'investissement technique dans la fabrication de cette pièce conduit à l'obtention d'une armature morphologiquement équilibrée.

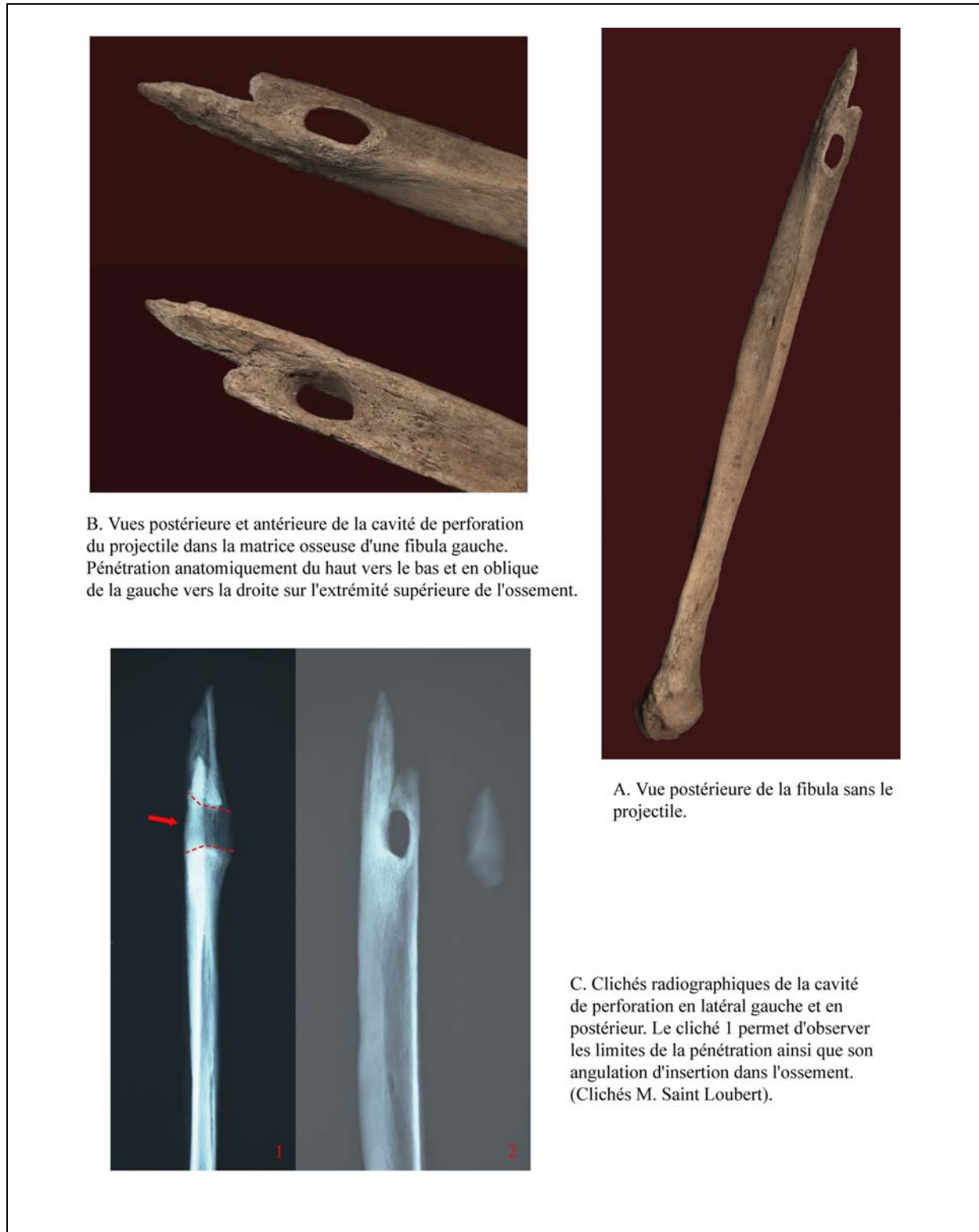


Figure 234 : Vues générales de la fibula (clichés photographiques M. H. Dias-Meirinho)

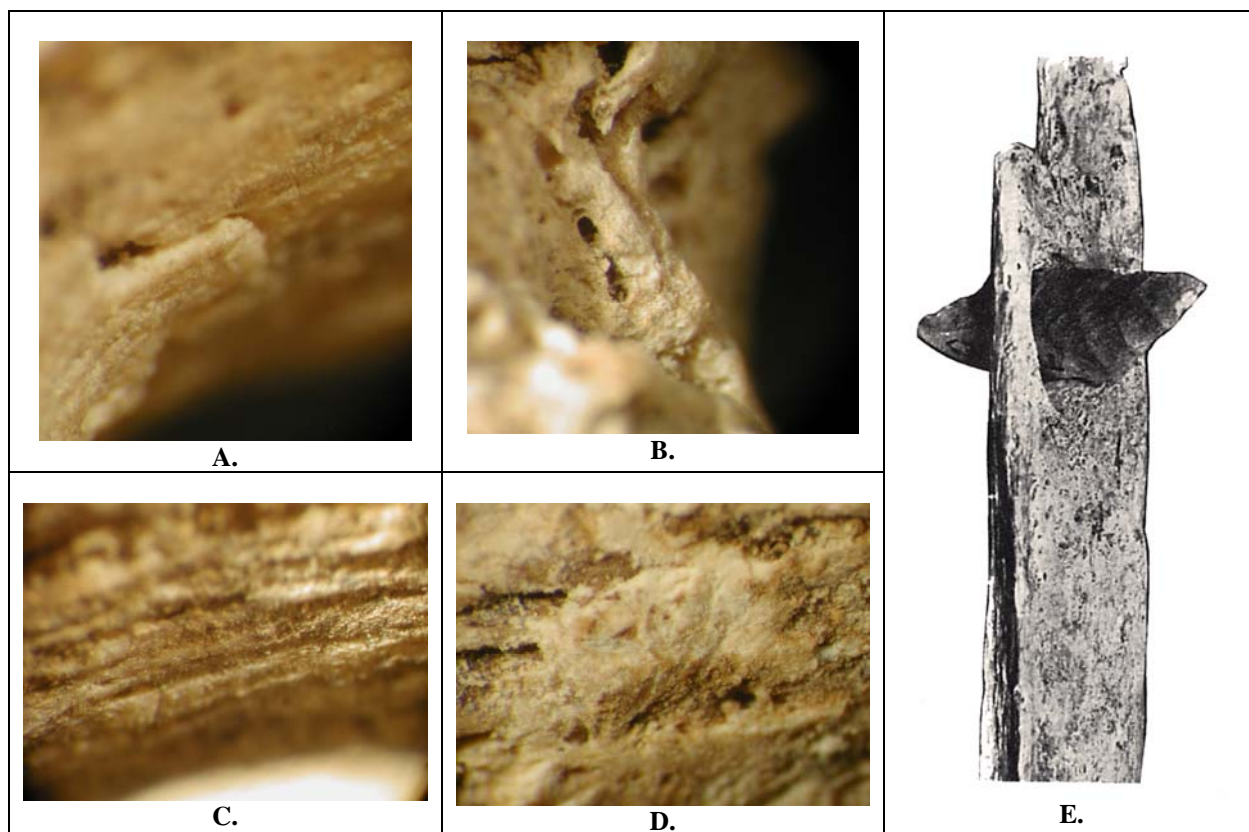


Figure 235 : Eléments établissant la réinsertion du projectile en post-fouille : A. Arrachement et stries récents dans la cavité de perforation ; B. et D. Ecrasement de la matrice osseuse à l'intérieur de la cavité, C. Stries dans la cavité de perforation. (Focale binoculaire x 40) ; E. Photographie extraite de la publication de l'article de 1972 montrant une réinsertion du projectile dans la cavité de perforation (Balsan et Costantini, 1972).



Figure 236 : Cicatrisation post-traumatique : A. Vue postérieure de l'ossement, vue de la cavité de perforation (orifice de sortie) sans le fragment de projectile avec sur la droite le bourrelet de reconstruction osseuse.; B. Vue antérieure de l'ossement sans le projectile, surfaces internes de la cavité de perforation avec évidences de cicatrisation. Cet orifice, plus large selon cette vue, correspond à l'orifice d'entrée du projectile. (Focale binoculaire x 10).

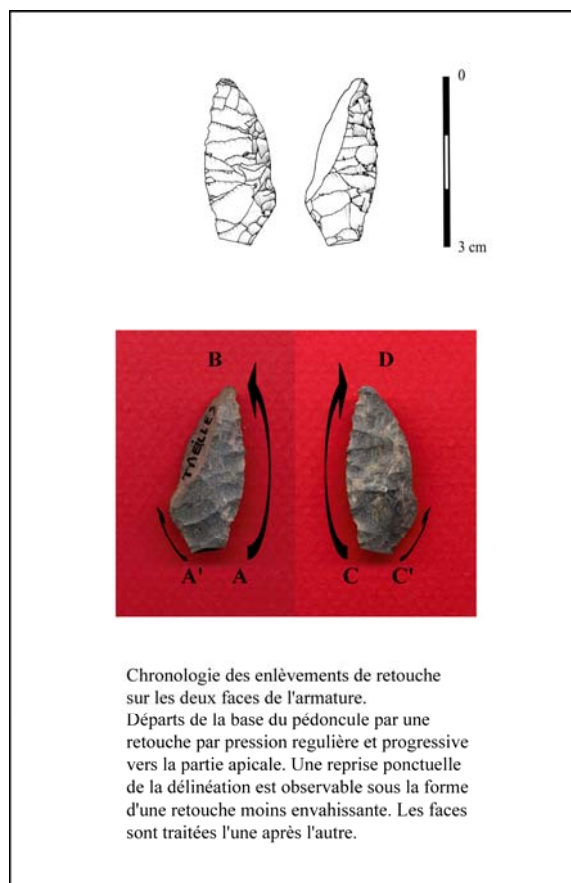


Figure 237 : L'armature perçante et sa lecture diacritique simplifiée.

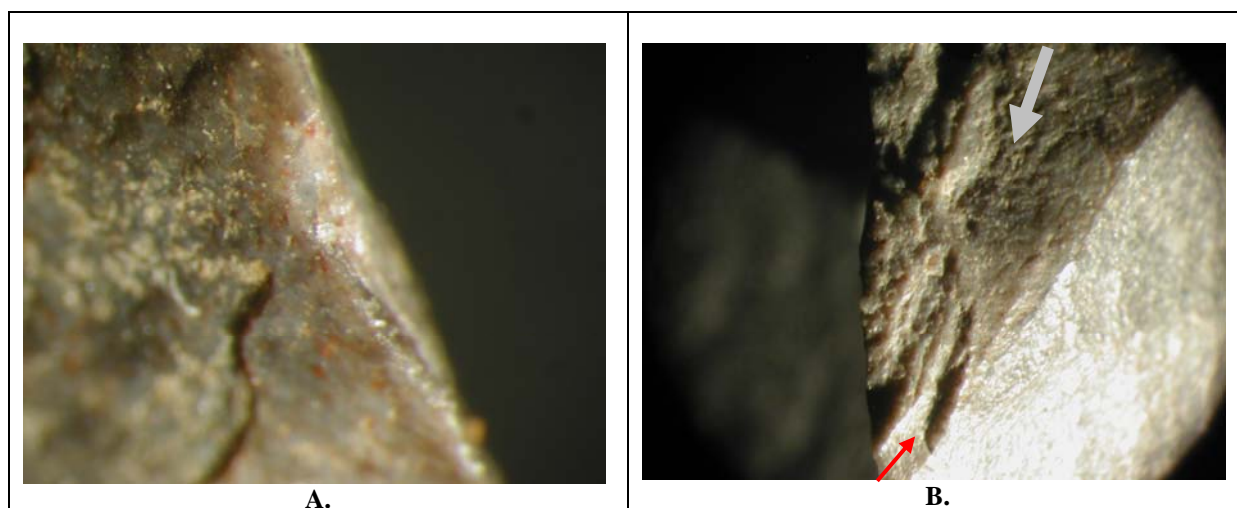


Figure 238 : A. Eclatement cupulaire anarchique. On remarque la différence colorimétrique entre la partie atteinte et celle préservée de l'éclatement, ainsi que la brillance propre à cette manifestation. (focale binoculaire x 40) ; B. Terminaison de la fracturation sur le bord opposé à celui de l'initialisation. Un micro-enlèvement opposé à la direction de la fracture s'est matérialisé en fin de progression de celle-ci à la base du limbe (focale binoculaire x 25).

Du point de vue taphonomique, nos constatations recouvrent celles formulées pour le fragment emprisonné dans la cavité du radius : cette armature a connu un événement thermique important. On observe clairement une modification de couleur et une accentuation des oxydes de fer propres à une rubéfaction, ainsi que des micro-cupules d'éclatements (Fig. 238). Mais l'événement thermique constaté n'est pas à l'origine de la fragmentation de cette armature. De fait, deux fracturations liées à un impact du projectile sont présentes : dans la partie apicale et à la base du limbe au contact du pédoncule. Toutes deux appartiennent au groupe des « fractures complexes » (O'Farrell, 2004, p. 124). La fracturation d'impact de la partie apicale s'est opérée latéralement en flexion (de morphologie en plume, *feather terminating bending fracture*) et en torsion. Un micro-écrasement et quelques micro-arrachements se sont associés à l'initialisation de la fracture ; de même, un enlèvement opposé à la direction suivie par la fracturation s'est matérialisé en fin de progression de celle-ci à la base du limbe (Fig. 238). La seconde fracturation a totalement éliminé le pédoncule de l'armature. Elle se définit comme une fracture en flexion en charnière (*hinge terminating bending fracture*) à partir de laquelle un micro-esquillement secondaire s'est détaché (*spin-off*). L'association de ces deux fracturations est indicatrice d'un impact violent.

La profondeur de pénétration du projectile dans l'ossement est totale puisque l'os a été traversé de part en part. Compte tenu de l'absence de préservation de l'armature dans la cavité de perforation, il restait à caractériser l'orifice d'entrée du projectile. L'observation des deux orifices de la cavité de perforation permet de développer les points suivants :

- l'orifice le plus large présente des bords non altérés par des fracturations ou des arrachements ; sa morphologie ovale est plutôt régulière ce qui explique l'observation d'un début de cicatrisation développé uniformément et respectant les parois de la cavité ;
- l'orifice le plus étroit a des bords plutôt réguliers mais, compte tenu de la présence d'un bourrelet cicatriciel associé, nous suspectons que celui s'est formé, non seulement au contact de micro-arrachement et de micro-esquillements non détachés conséquents à l'impact, mais aussi sous l'effet de compression de l'armature maintenue dans la cavité. La morphologie n'est plus ici ovale puisque la partie inférieure de la cavité présente un bord plan sur lequel s'est apposé le bourrelet de cicatrisation. En reportant cette information avec la morphologie de la section de l'armature retrouvée au contact de l'ossement, nous constatons que celle-ci est similaire et que le phénomène d'aplanissement inférieur du bord de cette cavité

correspond en tout point à la surface de la fracturation apico-latérale de l'armature. Nous avons donc ici des éléments importants pour argumenter que : premièrement, l'armature était en place dans l'ossement au moment de l'inhumation, et que, au final, l'armature retrouvée à ses côtés est bien celle qui a été l'auteur du traumatisme constaté.

A la question de l'identification de l'orifice d'entrée de la tête du projectile, nous ne pouvons que regretter les altérations récentes des parois de la cavité de perforation. En effet, elles ont totalement occulté les stries d'insertion du projectile dans la matrice de l'ossement, et il est donc impossible de se baser sur l'observation de celles-ci pour déterminer le sens de la progression (cf. Smith *et al.*, 2007, p. 549-551). Un second procédé pour déterminer le sens d'insertion du projectile existe. Cependant, il nécessite une certaine prudence quant à son application. Il repose sur l'observation du différentiel entre les dimensions des deux orifices en rapport avec la balistique terminale des projectiles. Mais, le référentiel disponible pour traiter de cette question se base à plus de 98% sur les armes à feu. Les différences entre une balle et une flèche en pénétration sont considérables : non seulement pour des questions de dimensions de l'agent traumatique (la flèche se constituant avec un fût, sa capacité de mobilité dans le corps est fortement restreinte, alors qu'une balle simple peut voyager dans le corps, ceci bien évidemment selon le contexte anatomique de l'impact), pour des questions de vitesse (le projectile d'une arme à feu a, de manière générale, une très forte vitesse comparativement à celle d'une flèche), mais aussi pour des questions d'incidence traumatologique (les études de cas portent quasi systématiquement sur les stigmates lésionnels dans les milieux homogènes mous du corps humain, ce qui ne peut être abordé dans notre approche). Les quelques études menées sur les traumatismes balistiques par flèches ou carreaux d'arbalète ne concernent que très rarement les pénétrations osseuses (à l'exemple de Launikitis et Viegas, 2009 ; Madhok *et al.*, 2005 ; Nepal *et al.*, 2010). Le recours à des démarches expérimentales est la voie qui a permis d'aborder ce point de questionnement (Karger *et al.*, 1998 ; Smith *et al.*, 2007). Cependant, le niveau informatif reste encore largement incomplet puisque ne sont considérés et relevés que les stigmates portant sur les ossements à faible corticale et à matrice spongieuse peu importante (scapula, crâne). Ces données ne peuvent donc pas s'appliquer aux ossements possédant une structuration plus massive. Actuellement, une seule étude permet d'avoir des éléments pour appréhender la pénétration de projectile de flèche de morphologie perçante dans des os longs (Letourneux et Pétillon, 2008). A partir des résultats expérimentaux présentés dans ce travail, nous constatons

que, lorsque la tête du projectile reste fichée dans l'ossement et est débordante de part et d'autre de celui-ci, nous avons un orifice d'entrée plus large que l'orifice de sortie. En somme, ils épousent totalement la morphologie du projectile maintenu dans la matrice osseuse (résultats confirmés oralement par un des auteurs de l'étude, J. -M. Pétillon). En conséquence, dans le cas qui nous intéresse ici, l'orifice d'entrée du projectile correspondrait au plus large des deux. Ainsi, le projectile aurait pénétré la fibula d'avant en arrière, du haut vers le bas, en oblique de la gauche vers la droite sur l'extrémité supérieure de l'ossement (Fig. 239). En station anatomique (debout, immobile, de face), l'angulation de pénétration est de 28° .

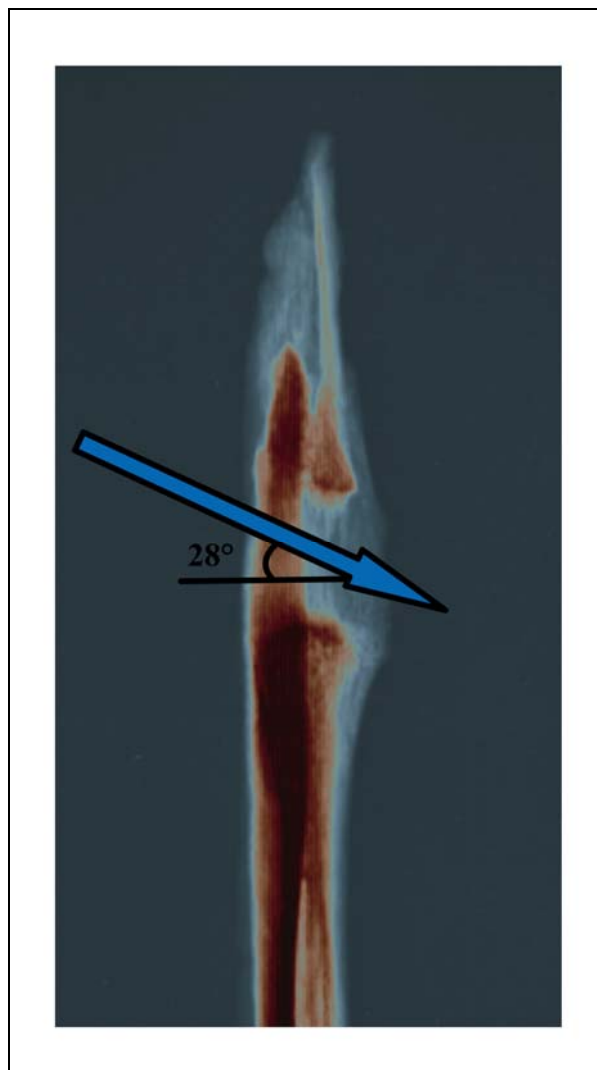


Figure 239 : Angulations de la pénétration de l'impact de projectile dans la fibula (cliché radiographique M. Saint-Loubert ; modifié).

☞ *Un second traumatisme d'un membre supérieur inédit.*

Lors de l'étude anthropologique exhaustive de ce site menée sous la direction de F. Duranthon, une troisième pièce porteuse d'un traumatisme par projectile a été identifiée et isolée par les spécialistes en charge de ce travail. Il s'agit d'une ulna gauche (d'adulte) pour laquelle la cavité de perforation du projectile est située en extrémité supérieure sur la face postérieure dans la zone de l'insertion du ligament collatéral ulnaire (Fig. 240). Cette cavité est de morphologie elliptique et peu profonde. Une cicatrisation partielle est observable à l'intérieur de celle-ci et sur ses bords. A l'identique des deux pièces ostéologiques précédemment exposées, nous estimons que cet ossement n'a pas subi d'événement thermique (aucune modification colorimétrique majeure et aucune atteinte d'altérations en profondeur). Cet ossement ne présente que quelques points de sédiments calcités peu envahissants sur ses surfaces.

Le projectile ayant causé le traumatisme n'est conservé que sous la forme de multiples micro-fragments de l'armature (Fig. 240). Ces quelques éléments se retrouvent fichés tant dans la cavité de perforation qu'en avant et à l'extérieur de celle-ci ; ils ne sont observables qu'avec le recours de matériel optique. L'examen de ces fragments ne permet pas de déterminer la morphologie initiale du projectile, non seulement parce qu'ils sont tous de dimensions très réduites (le plus grand fragment est de 1,3 millimètre de diamètre), mais surtout puisqu'aucune des surfaces travaillées de l'armature n'a été préservée (pas d'enlèvements de retouches observables). Les problèmes de caractérisation de la matière première employée présentent, dans le cas de ce vestige, des difficultés supplémentaires à celles déjà rencontrées pour la première pièce ostéologique présentée : les dimensions de l'ordre du millimètre et bien inférieures ne proposent que peu de surfaces d'observations et la recherche d'éléments traces distinctifs (fossiles, quartz détritique, ...) sur des surfaces aussi minimes est quasi-impossible. Toutefois, pour sa caractérisation générale, nous pouvons relever qu'elle présente une structure plutôt hétérogène, opaque avec un grain important, présentant du quartz détritique, des oxydes, et des points calcédonieux. L'identification s'oriente vers une probable chaille comme pour les deux pièces précédentes. En dépit des faibles dimensions des fragments préservés, nous avons pu constater une modification colorimétrique d'un gris soutenu, une exacerbation des quelques oxydes de fer présents dans la matrice, et des fracturations liées à des éclatements cupulaires ; le tout étant à attribuer à un événement thermique fort violent. Comme pour les deux pièces ostéologiques précédentes, cet

événement est à isoler du contexte taphonomique général. Cependant, les fracturations d'ordre thermique favorisent une modification des surfaces atteintes, caractérisée par une brillance exacerbée (Fig. 240). Toutes les plages de fracturations des éléments ne présentent pas cette caractéristique et nous pouvons donc attribuer à la violence de l'impact la plus grande partie de la fragmentation observée. De plus, il ne saurait être question ici d'une fragmentation résultant d'une tentative d'extraction du projectile en post-traumatique car ce type de cause ne génère pas de conséquences avec une telle étendue.

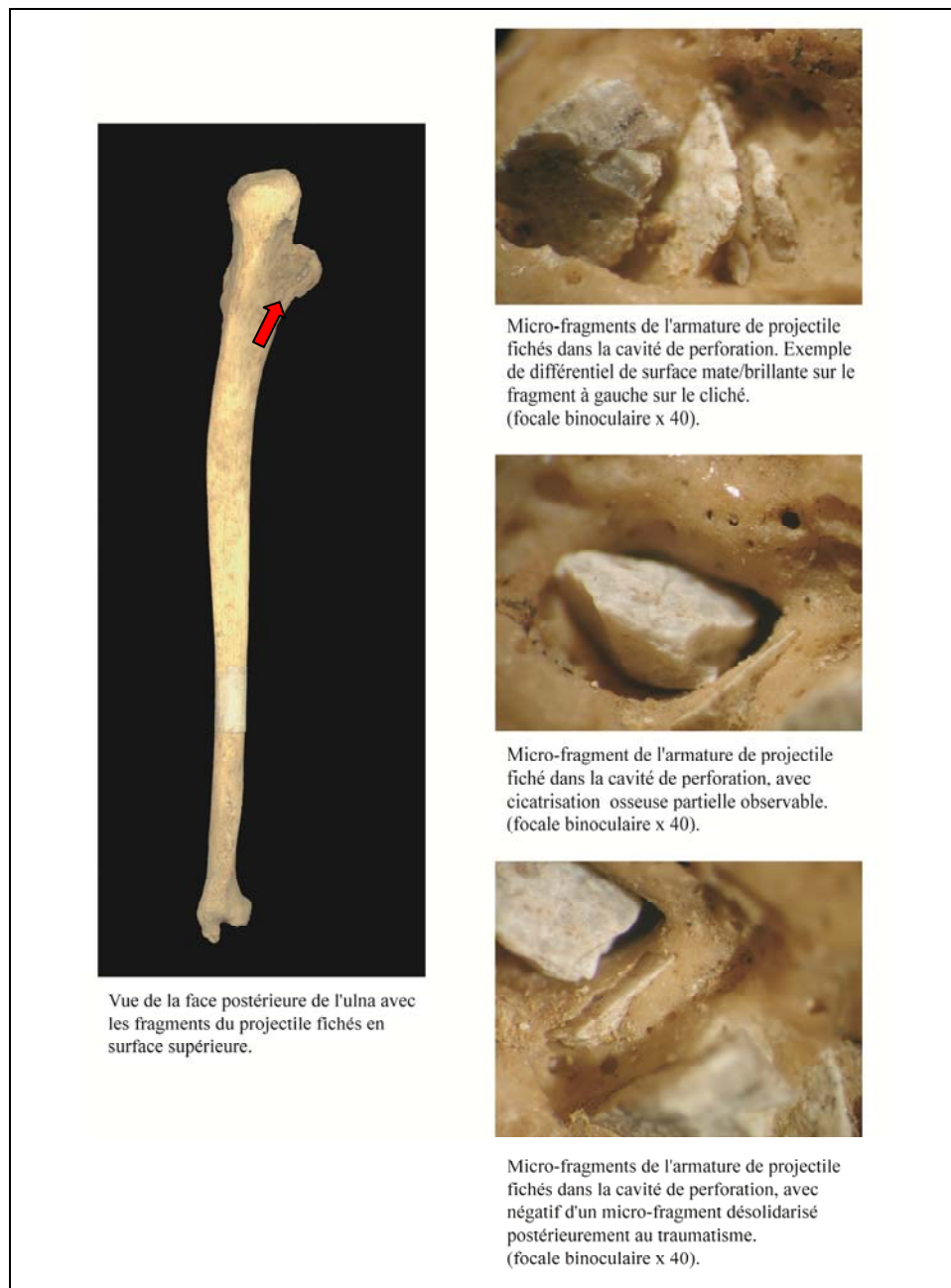


Figure 240 : Vue générale de l'ulna et différentes vues des éléments du projectile fichés.

La profondeur de pénétration des fragments du projectile est à peine supérieure à 2 millimètres dans une cavité peu importante (8,3 mm de long x 2,7 mm de large). Comme pour le premier exemple, le rapport entre la longueur totale du projectile et la longueur en pénétration de celui ne peut être calculé puisque les quelques fragments conservés ne permettent pas à eux seuls de reconstituer l'intégralité de la pièce initiale. Le processus balistique s'est décliné en plusieurs temps (Fig. 241) :

- Le premier se matérialise par une abrasion étoilée avec des micro-arrachements associés.
- Puis, dans la continuité de la progression de l'impact vers la l'extrémité supérieure de l'ossement, des stries d'insertions marquent le frottement longitudinal de la tête du projectile sur la corticale osseuse. Ces stries sont en partie comblées par la cicatrisation post-traumatique. Dès cette étape, des micro-esquilles sont arrachées de l'armature et se fichent selon une dispersion plus étendue que les stries.
- A la suite de ces stries, se développe enfin une cavité de perforation réduite sans que la trajectoire du projectile ne soit déviée. Dans cette cavité, nous retrouvons les éléments du projectile aux dimensions les plus importantes.
- Au-delà de cette cavité, le projectile n'a pas été stoppé et a poursuivi sa trajectoire, engendrant en cela de nouvelles stries et une altération terminale de l'ossement en l'entrecoupant.

Ces différents stigmates marquent une atteinte traumatique partielle dont l'angulation de pénétration se situe entre 0° et 5°. La trajectoire du projectile s'est développée en parallèle de l'axe longitudinal de l'ossement ne rencontrant que peu d'obstacles pour la dévier. Cette zone du membre supérieur étant peu charnue, le projectile n'a pas été ralenti par la pénétration de parties molles. La poursuite de sa trajectoire au-delà de la cavité observée est donc totalement cohérente dans ce contexte traumatique. Le développement de cet impact s'est opéré du bas vers le haut, légèrement en oblique de la gauche vers la droite, en médial (latéral droit) de l'ossement. Ce traumatisme peut donc être considéré comme relativement superficiel.

✎ Bilan des événements traumatiques étudiés.

L'étude de ces trois pièces intéresse des traumatismes dont l'atteinte s'est portée sur les membres. Nous avons constaté de grandes similitudes entre les trois cas sur la question taphonomique : une légère atteinte par la calcite des ossements, un événement thermique important sans traces sur la pièce ostéologique mais limité à la seule armature. Des micro-

arrachements et des micro-esquillements conséquents à des manipulations récentes post-fouilles sont observables uniquement sur les deux premiers exemples. Pour les éléments de projectile, la même matière première a été utilisée, et au moins deux des pointes appartiennent à la grande famille des armatures perçantes. La pointe la moins fragmentée permet d'évaluer l'investissement technique déployé pour sa fabrication, notamment l'usage d'une pression soignée d'un rythme très régulier dans sa progression. Toutes les armatures présentent les stigmates flagrants d'un impact violent : des fracturations « complexes » développées avec une grande amplitude dans le volume des pointes. Pour les trois exemples, nous avons une cicatrisation osseuse en post-traumatique.

Une étude paléopathologique a été menée conjointement à la nôtre par G. Le Rumeur¹⁸⁴, dont les résultats sont les suivants (Le Rumeur, 2011) :

- le traumatisme au niveau du radius a très certainement atteint les muscles par leurs tendons (le court et le long extenseur radial du carpe). La gêne occasionnée par celui-ci a été interprétée comme n'ayant qu'un faible impact fonctionnel.
- le traumatisme localisé sur la fibula a une plus grande emprise sur les tissus : les muscles (long fibulaire, long extenseur des orteils, tibial postérieur et soliaire), les vaisseaux (fibulaires et des muscles fibulaires) et enfin le nerf fibulaire ont été très probablement affectés lors de l'impact. Une gêne s'est manifestée au niveau de la mobilité du pied impacté, associé à une trophicité musculaire diminuée, un steppage à la marche et une présence hypoesthésique.
- le traumatisme observé sur l'ulna a été le plus important : touchant très vraisemblablement le domaine articulaire (ligament collatéral ulnaire), musculaire (fléchisseur profond des doigts, rond pronateur, aponévrose du biceps brachial), vasculaire (artère récurrente ulnaire) et les nerfs (nerfs médian et ulnaire). La gêne s'est traduite par une perte de la capacité de préhension de la main (gauche en l'occurrence) déclinée par une instabilité latérale, une préhension impactée, une pronation diminuée, une pince diminuée, une main en griffe et une hypoesthésie de la main.
- toutes les lésions observées étaient non létales et non infectieuses.

¹⁸⁴ Ce travail s'est effectué dans le cadre d'un master 1 Biosanté à l'Université de Toulouse III sous la direction de H. Dabernat et avec notre encadrement.

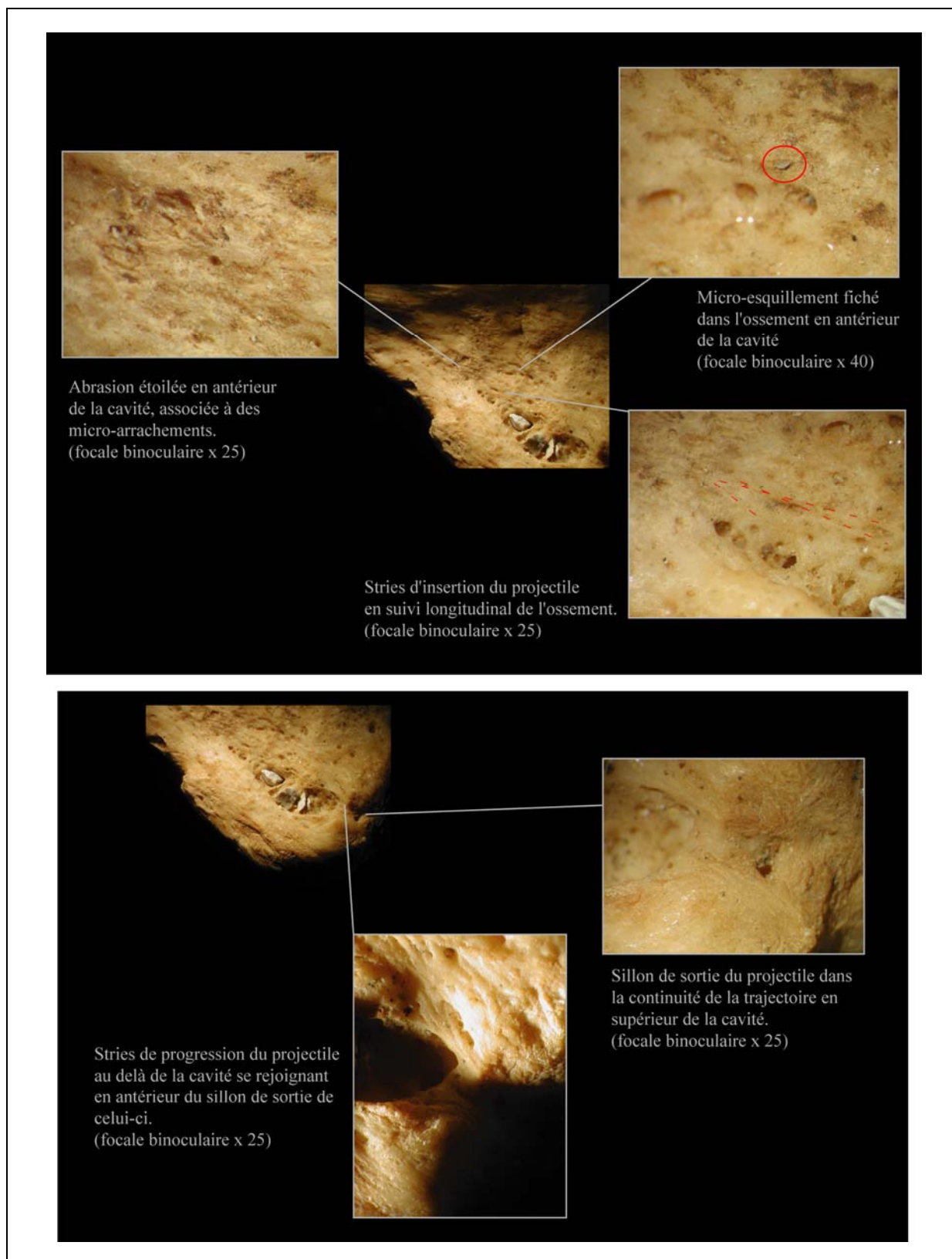


Figure 241 : Processus balistique et traumatologique à l'impact.

Cette étude montre bien les différences existant entre l'observation seule de l'impact balistique et la combinaison des deux types d'analyses du traumatisme. En effet, alors que l'impact sur la fibula est spectaculaire, la gêne fonctionnelle occasionnée existe mais est finalement peu importante. *A contrario*, l'impact superficiel de l'ulna pourrait supposer de faibles répercussions sur le fonctionnel mais, en réalité, le traumatisme est très important pour le membre.

1.3.1.3.2. Une synthèse de notre approche archéo-balistique

En préliminaire de notre étude, nous avons effectué la distinction de trois ensembles : les pointes déterminées morphologiquement (sans nécessité de passage en imagerie médicale pour l'étude de l'armature), les pointes à détermination partielle, et les pointes indéterminées (se composant de pièces maintenues dans une gangue de cicatrisation avec seulement une toute petite surface visible, de pièces cassées au niveau de l'os soit lors de l'impact ou lors d'une tentative d'extraction de la flèche par les hommes du Néolithique ou encore suite à un facteur post-dépositionnel, et de pièces dont la pénétration dans l'os est quasi-totale). Cette différenciation nous a permis de comprendre les besoins matériels pour une telle étude puisque certaines armatures ne sont pas extractibles des ossements, soit parce que l'impact a été profond et qu'il est impossible de retirer l'armature sans endommager l'os, ou parce que l'armature est maintenue par une cicatrisation osseuse. Pour pallier cette difficulté majeure, nous nous sommes appuyés sur une démarche systématique permettant de caler les exigences informatives (avoir dans un même cliché la structure interne des ossements et les caractéristiques des armatures) à un niveau quasi-égal de celles des pièces dissociables des ossements.

De l'échantillon d'étude constitué, nous ne pouvons présenter qu'à peine 22 % pour lesquels les résultats sont complets (soit 14 exemplaires), la lourdeur du protocole d'étude ne permettant pas d'acquérir rapidement l'intégralité des données (Dias-Meirinho, 2008 a et b). Les résultats quantitatifs actuels sont donc susceptibles de se voir modifier en fin de notre démarche. Les pièces concernées par ces résultats sont issues des sites de la Pierre Michelot, de Villevenard, des Ronces dans la Marne (collection de Baye, Musée d'Archéologie Nationale à Saint-Germain en Laye), des sites des Baumes-Chaudes, Saint-Georges de Lévezac en Lozère, du site d'Almières, Saint-Rome de Dolan en Lozère et du site de Gémenos, Saint-Clair dans les Bouches-du-Rhône (Collection Prunières, Musée de l'Homme,

Paris), et enfin du site de la grotte des Treilles I, Saint-Jean-et-Saint-Paul en Aveyron (Musée Fenaille, Rodez), déjà présenté.

Lors de cette étude, différents éléments sont apparus d'un intérêt non négligeable. Tout d'abord, l'armature pouvait être soit mobile ou soit maintenue dans la cavité de perforation, ceci dans des proportions équivalentes (Tabl. 82). La fixité d'une pièce dans un ossement n'est pas synonyme de non cicatrisation osseuse, tout comme l'inverse est vrai. De fait, la majorité des cas présente une cicatrisation osseuse post-impact : elle s'est constituée pour les $\frac{3}{4}$ des traumatismes observés (Tabl. 83).

Maintien de l'armature dans la cavité de perforation		
Mobile	Non mobile	Indéterminable
46 %	46 %	8 %

Tableau 82 : Proportions d'armatures maintenues dans la cavité de perforation.

Cicatrisation osseuse post-traumatique		
OUI	NON	Indéterminable
77 %	15 %	8 %

Tableau 83 : Proportions de cicatrisation post-traumatique observée.

Dans tous les cas, la cicatrisation visible dans la cavité se présente comme uniforme, traduisant en cela une morphologie cavitaire régulière, sans fracturation anarchique. Ces différentes constatations concernant la mobilité et la cicatrisation signent un contexte où il n'y a pas eu tentative d'extraction de l'agent pénétrant. En effet, toute tentative d'extraction présente non seulement des facteurs aggravants (hémorragiques notamment) mais aussi une grande difficulté même si la pénétration ne concerne que des tissus mous. Dans le cas de pénétration osseuse, des risques de fracturations s'ajoutent à ces difficultés. Par les témoignages médiévaux, période durant laquelle les blessures par flèche représentent une part importante de la traumatologie, il est aisé de se rendre compte de ces différentes difficultés (Perrot, 1983 citant les écrits de Celse) et le pourquoi de la naissance d'instruments chirurgicaux qui y sont spécifiques (les fameuses tenailles d'Abulcasis par exemple). De tels instruments sont inconnus pour la période nous intéressant. De même, ces constatations indiquent que la mort de l'individu touché n'a pas le plus souvent été instantanée consécutivement à l'impact. La présence de bourrelets cicatriciels est très souvent

conséquente à la présence du corps étranger, et, aucun des traumatismes observés ne révèle de lésions infectieuses.

La localisation des blessures se répartie principalement dans la moitié inférieure du corps humain : vertèbres thoraciques (T9 et T12), vertèbres lombaires (L4 et L3), coxaux, tibias, fibula, et talus. La localisation dans la partie supérieure concerne les membres : un radius et une ulna. Les angulations de pénétration du projectile révèlent des récurrences : les vertèbres sont toujours pénétrées dans des angles variant en 80° et 90°. Les coxaux présentent une fourchette plus large : de 5° à 80°. Les membres, tant inférieurs que supérieurs, connaissent une grande variabilité dans les angulations de pénétration : entre 28° et 90° pour les premiers, et entre 0/5° et 60° pour les seconds. Une interrogation se pose pour les talus de la collection Prunières où les angulations oscillent entre 80° et 90° alors que les sens de pénétration sont opposés : d'avant vers l'arrière pour l'un, et d'arrière vers l'avant pour le second (pénétration en plantaire). Les grandes variabilités observées pour les membres ne doivent pas surprendre car elles sont à rapprocher à la motricité et la mobilité (gestes et mouvements) de ces parties du corps humain. Les angulations constatées pour les coxaux sont plus problématiques.

Le sens de pénétration est majoritairement d'avant vers l'arrière (7 occurrence pour 14). Quatre pénétrations en latéral ont été constatées principalement en latéralisation externe. Seuls trois cas de pénétrations d'arrière vers l'avant (le talus précédemment cité et deux coxaux dont un a été diagnostiqué comme appartenant à un sujet féminin). Ces éléments permettent d'envisager que les archers étaient plutôt face aux individus touchés.

Regardons maintenant les caractéristiques des projectiles. Dans 77% des cas (10 sur 14 armatures), les caractéristiques morphologiques et techniques des armatures ont pu être déterminées : 9 sur 10 appartiennent à la famille des pédonculées. L'indétermination de la morphologie de certaines pièces est tributaire du taux de fracturation : en effet, soit il ne subsiste qu'une partie apicale peu diagnostique ou soit un fragment partiel correspondant à un résidu de multiples fragmentations de la pointe. Parmi les trois exemplaires issus des hypogées de la Marne (Collection de Baye), nous avons des armatures fort différentes (Fig. 242). La première s'inscrit pleinement dans les types tranchants généralement admis en typologie comme étant des armatures. Par contre, les deux autres font figures d'inconnues dans la typologie actuellement développée sur ces objets. Il s'agit de lames à bords bruts dont

les radiographies ont révélé l'aménagement d'une troncature oblique en partie apicale. Un autre point d'originalité concerne les dimensions de ces pièces : elles sont très importantes – une épaisseur de 3,3 mm et une largeur de 13 mm, pour une longueur totale de 57 mm (25 en externe et 32 mm en interne), pour la première ; et, pour la seconde, une longueur de 50 mm, large de 20 mm et épaisse de 5,1 mm – les pénétrations correspondent à plus de 56% de la longueur totale de la première armature et 36% de la longueur totale pour le second exemple, lesquelles n'ont connu apparemment aucune fracturation en externe ou en interne de l'ossement.

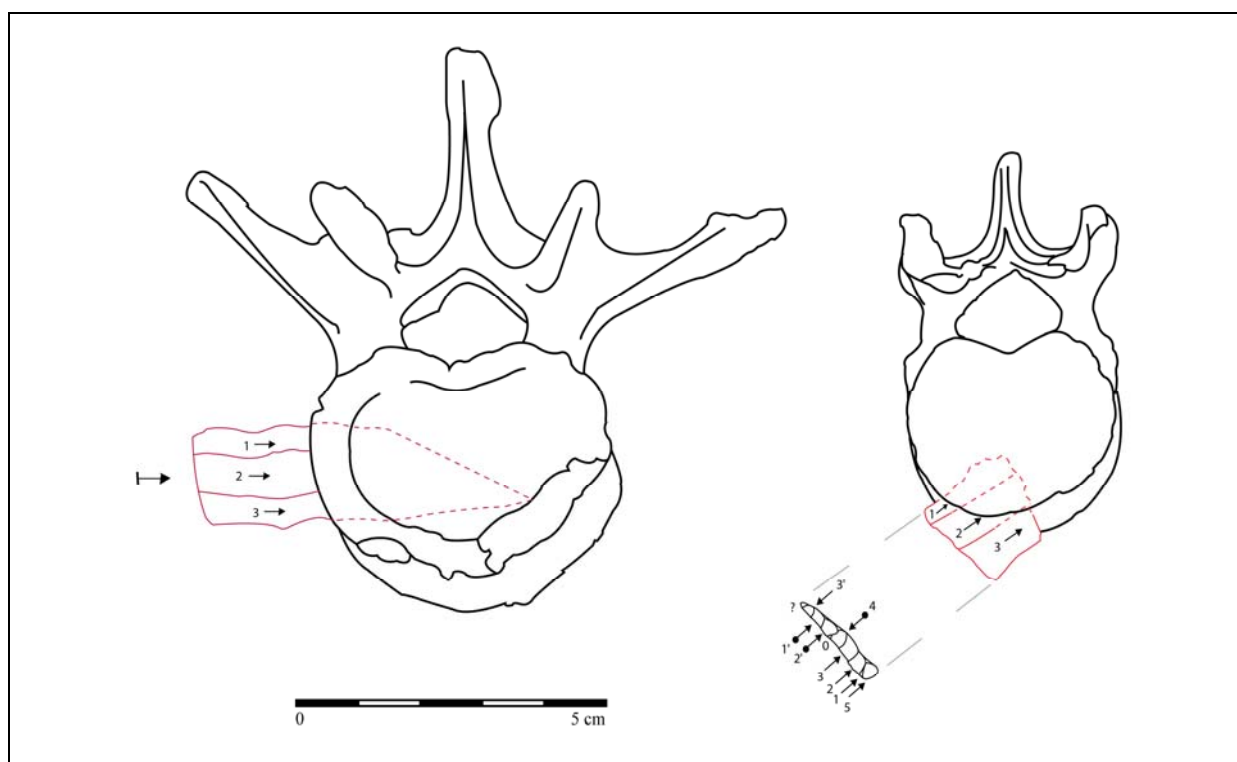


Figure 242 : Lectures des vertèbres des Ronces à Villevénard (à gauche) et de la Pierre Michelot à Villevénard (à droite).

Cependant, si l'exclusivité des éléments fichés sont des armatures façonnées par l'homme, il existe un cas où l'élément n'est absolument pas issu d'une conception humaine : fiché dans un talus de la collection Prunières, dont l'insertion s'est opérée à partir de la face plantaire, un gravier alluvial plat et de morphologie rectangulaire apparaît comme très insolite (Fig. 243). De surfaces « roulées », tout du moins pour la partie visible de la pièce, il ne peut s'agir que d'un élément naturel puisque les surfaces de l'ossement ne présentent aucune trace

taphonomique d'un phénomène identique. La pénétration de ce corps étranger dans l'ossement est profonde et les multiples fracturations de faciès étoilé à partir de l'agent pénétrant indique un véritable impact : une force importante a été nécessaire à cette pénétration. Cet élément s'est inséré en jonction de la surface articulaire antérieure du talus (facette calcanéenne antérieure) et de la facette naviculaire, en zone de contact cuboïde/calcanéum (Fig. 244). Cette localisation de l'impact, inaccessible d'un premier abord, renforce nos constatations sur la forte puissance nécessaire à cette pénétration : une simple chute sur les pieds ne peut réunir ces critères observés. Pour finir, l'immobilité de la pièce dans la cavité de perforation est associée à une cicatrisation au moins partielle du traumatisme. Si nous pouvons exclure l'hypothèse d'un élément inséré suite à un accident, l'agent pénétrant ne peut être qu'une pièce armant un projectile.



Figure 243 : Gravier alluvial fiché dans un talus de la collection Prunières.

De retour sur les armatures façonnées par l'homme, nous avons constaté que les pointes utilisées présentent toutes les variabilités qualitatives explicitées lors de la question de l'artisanat au chapitre précédent. Ce ne sont donc pas que les plus belles pointes, les plus investies, les plus efficaces qui sont utilisées dans le cadre de pratiques conflictuelles. Il n'y a pas de sélection qualitative des pointes. Elles s'inscrivent parfaitement dans les ordres technique et typologique habituels pour ces morpho-types, issus tant des assemblages domestiques contemporains que des ensembles sépulcraux sans indices de violence par flèche.

En reprenant, de façon très schématique le cortège des armatures (reconnues typologiquement) produites à la fin du Néolithique et en isolant les pointes retrouvées fichées dans les ossements humains, nous avons constaté que tous les types ne sont pas représentés dans les exemples restés fichés (Fig. 245). L'éventail des armatures fichées dans les ossements est particulièrement restreint par rapport au cortège diversifié de cette période, cela étant fortement accentué si l'on tient compte de la répartition géographique large de notre corpus d'étude et des courants culturels influents de cette étendue chronologique. Ainsi, comme nous l'avons déjà évoqué, les pièces pédonculées dominant largement le corpus.

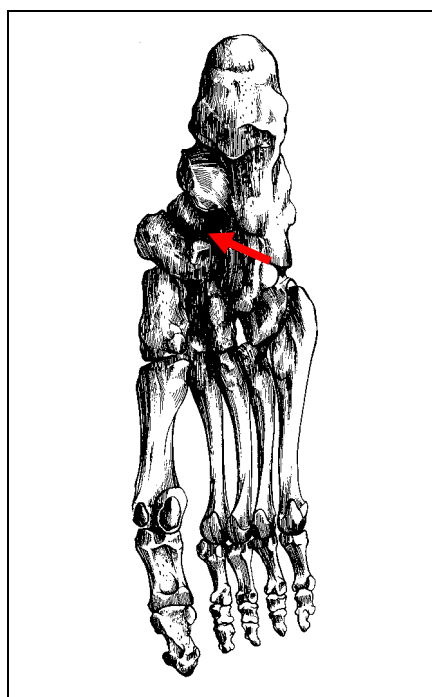


Figure 244 : Positionnement de l'impact en vue plantaire du talus (pied droit) de la collection Prunières (planche anatomique de L. Pales, modifiée).

Nous avons observé l'utilisation plus que majoritaire des productions locales d'armatures (soit par le matériau utilisé et/ou soit par des types très implantés localement). Mais nous devons signaler que les choix ne se focalisent pas sur un seul morpho-type par région ou par entité culturelle. Par ailleurs, aucune région ne voit produire un seul type d'armature avant le Bronze ancien/moyen. Nous avons discerné qu'au cours du développement du modèle pédoncule et proéminences latérales, apparaissait la production de pointes « aveyronnaises » vers -2300 BC dans le groupe des Treilles (départements de l'Aveyron et de la Lozère). Dans l'échantillon retenu pour étude, la moitié des vestiges

provenant de ces départements et appartenant à des ensembles archéologiques attribuables à cette entité culturelle. Mais en comparant entre elles les armatures restées fichées dans les ossements humains provenant de ces départements, nous avons constaté qu'à peine 10 % étaient des pointes « aveyronnaises » (Fig. 246). Si ces groupes humains appartenant à cette entité culturelle ne fabriquent pas que des pointes « aveyronnaises », il n'en demeure pas moins que nous ne pouvons donc voir dans le développement de la fabrication de ces pointes denticulées, la vocation à un usage exclusivement ou prioritairement sur l'homme. Par ailleurs, nous ne pouvons absolument pas engager l'hypothèse de sélection préférentielle.

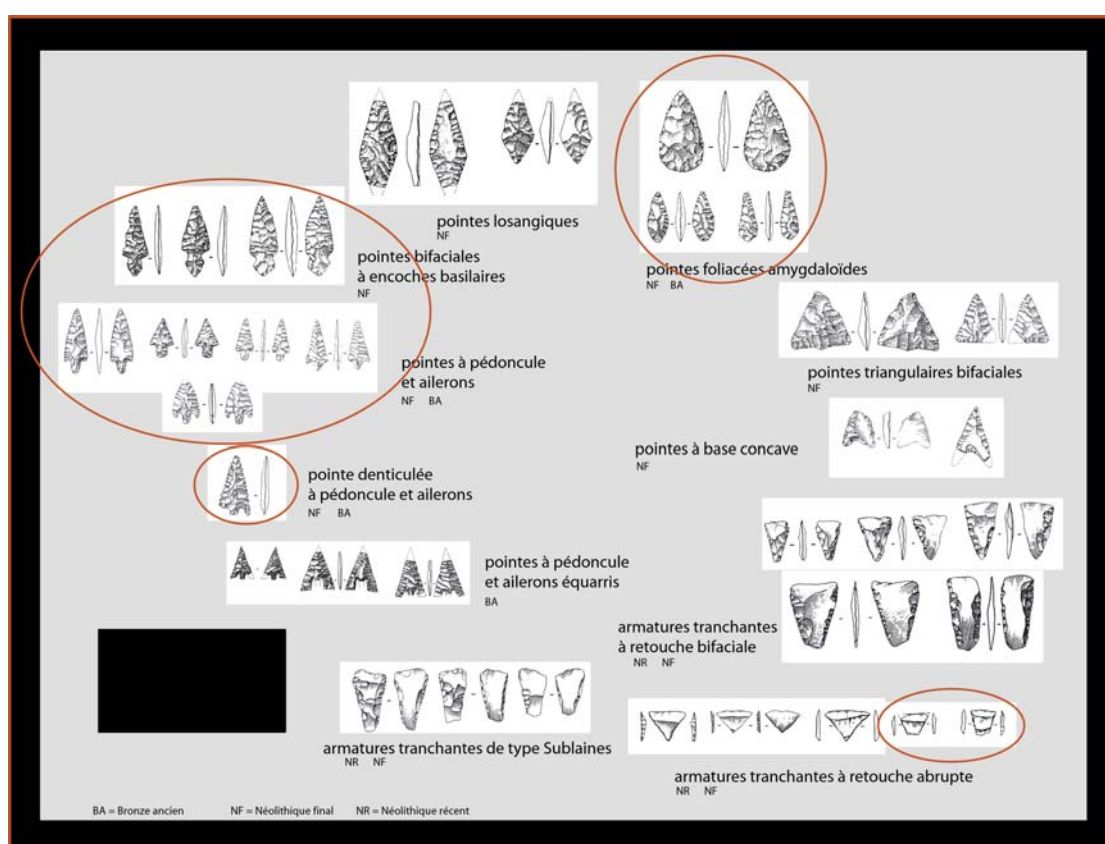


Figure 245 : Eléments retrouvés fichés par rapport aux principaux morpho-types déclinés.

Toutes les pointes fichées ne sont pas fracturées (le taux de non fracturation est de 30 %) et, lorsqu'elles le sont, la distribution entre les fractures simples et les fractures complexes est en faveur des fracturations simples (Tabl. 84). Pour la première fois, nous avons pu faire correspondre des fracturations simples avec une réalité fonctionnelle stricte. Jusqu'à présent, il était jugé prudent d'écarter les pièces présentant ce type de fractures car elles recouvrent des

fracturations reconnues taphonomiquement (notamment les phénomènes de piétinements dans les lieux de dépôts ; O’Farrell, 2004). Cela signifie que la part de fracturations simples dans le cadre d’impact est à réévaluer de façon sensible puisqu’elle est au moins de 50 % pour un exemple d’étude où l’impact est indiscutable. Nous avons donc un référentiel unique pour travailler sur la question des modes de fracturation sur cible.



Figure 246 : Pointe « aveyronnaise » fichée dans un coxal de la collection Prunières.

	Fractures simples	Fractures complexes	Pièces non fracturées
Total des pièces	40 %	30 %	30 %
Total des fractures	55 %	45 %	

Tableau 84 : Proportions de types de fracturations observées.

Enfin, nous avons vu lors de la présentation des pièces du site des Treilles I que les armatures présentaient des traces de rubéfaction évidentes avec un événement thermique très important postérieur à la fabrication de la pièce. Au total, sur l’ensemble des vestiges que nous avons étudiés, 35 % des armatures (5 sur 14) ont des marques identiques (les pièces des Treilles I, une vertèbre des Baumes-Chaude et le tibia du site de Gémenos). Pour chaque exemplaire, il est possible d’affirmer que l’ossement est exempt de telles traces de rubéfaction. L’événement se situe donc postérieurement à la confection et antérieurement à

l'impact. Des différences existent entre les armatures connaissant cet état : depuis des pièces restées intègres dans leur morphologie de fabrication, en passant par des pièces quasi intègre n'ayant qu'une fracturation partielle du pédoncule, jusqu'à des pièces plus ou moins atteintes, dont un exemple extrême est offert par les quelques fragments fichées dans l'ulna des Treilles (dans ce cas, il n'y a pas eu de pénétration franche de la flèche dans l'ossement mais un frôlement de l'os). De manière générale, le fort taux de rubéfaction constaté n'est pas celui qui s'apparente à une opération de transformation de la matière au bénéfice d'une meilleure qualité de matière : les cupules thermiques tout comme les micro-failles sont des éléments de fragilisation dans la cohérence matérielle de l'armature. La modification de coloration est totale allant jusqu'à reproduire un effet faïencé généralisé à l'ensemble des surfaces du limbe (blanc/noir). Compte tenu de la chronologie identifiée pour caler cet événement, mais aussi de la perte qualitative du matériau conséquent une telle puissance thermique, nous ne pouvons envisager qu'une hypothèse recouvrant un aspect fonctionnel : l'usage de flèches enflammées. Cette hypothèse pour la Préhistoire est totalement originale mais elle mérite une approche plus approfondie, notamment expérimentale, pour pouvoir asseoir sa validité. Un élément supplémentaire à la pertinence d'une telle interprétation repose sur les blessures elles-mêmes : toutes les observations sont en faveur d'une plaie propre non infectieuse. La pénétration d'un corps enflammé limite très sensiblement l'introduction bactérienne. Aucun problème ne se pose sur la question d'un développement thermique intense puisque une hyper-oxygénation s'effectue par la force de propulsion du projectile ; mais, par contre, les questions du combustible utilisé, de la fracturation effective des pointes ainsi soumises à ce fort régime thermique doivent être envisagées. Peut-être est-ce là une nouvelle piste pour éclairer l'usage intensif du brai de bouleau, dont on connaît les propriétés inflammables ?

1.3.1.3.3. Éléments d'hopologie toxophile

Nous avons évoqué le niveau qualitatif et esthétique des pointes utilisées en situation de violence interhumaine, en montrant que la variabilité et la diversité étaient très fortes. Parce que, dès le Campaniforme, certaines pointes vont demander un niveau technique très exigeant pour atteindre un objectif esthétique assumé, des auteurs vont, de façon assez tranchée, leur attribuer un rôle de vecteur de reproduction sociale et s'interroger sur la réalité de leur usage pratique (Bailly, 2002, p. 60 et 272 ; Guilaine et Zammit, 2001, p. 238). Cependant, une telle affirmation ne résiste pas à la réalité matérielle des vestiges archéologiques parvenus jusqu'à nous. Un exemple indiscutable d'une pointe « du Wessex »

fichée dans une vertèbre découverte au Royaume-Uni, nous prouve l'usage de ces pointes en tant qu'élément de projectile, au moins ponctuellement (Fig. 247). Il ne semble donc pas exister d'interdit dans l'usage de pointes à forte technicité.

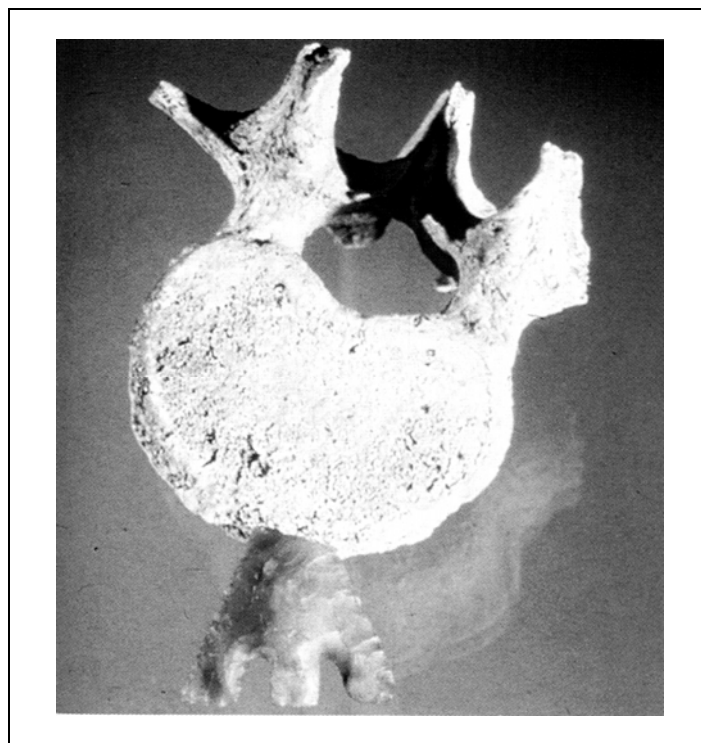


Figure 247 : Vertèbre humaine percée d'une pointe « du Wessex » (Wells, 1973 ; modifiée).

Est-ce à nouveau un accident de chasse comme il est parfois avancé de peur de songer à l'existence de conflits à cette période ? Si nous concevons qu'il soit raisonnable de conserver cette hypothèse, il faut toutefois lui opposer l'hypothèse de blessure conflictuelle pour rester dans le champ objectif (à l'exemple de Polet, 1997, p. 79). Mais les arguments sont, disons-le, très sensiblement en faveur de blessures conflictuelles : traumatismes récurrents avec armes blanches et contondantes, quantitatif non négligeable de pointes de flèche fichées dans les ossements constituent des indications de violence interhumaine. Aussi, admettons-le, les équations « traumatismes par armes blanches/objets contondants = actes de violence interhumaine » et « pointes de flèche fichées dans les ossements = accidents de chasse » ne peuvent qu'être réductrices voire niant totalement les comportements humains susceptibles d'exister à cette période. Certains auteurs relèvent les chiffres de ces découvertes d'ossements fichés comme étant finalement assez faibles, et donc remettent en doute une telle

pratique des conflits avec archers : « pourquoi si peu face à ces morts ? Aucune expérience n'ayant été réalisée dans une population d'une cinquantaine d'individus décimés au tir à l'arc, nous ne pouvons estimer la proportion d'individus que l'on devrait retrouver avec une pointe de flèche fichée dans un os » (Chambon, 2003, p. 62).

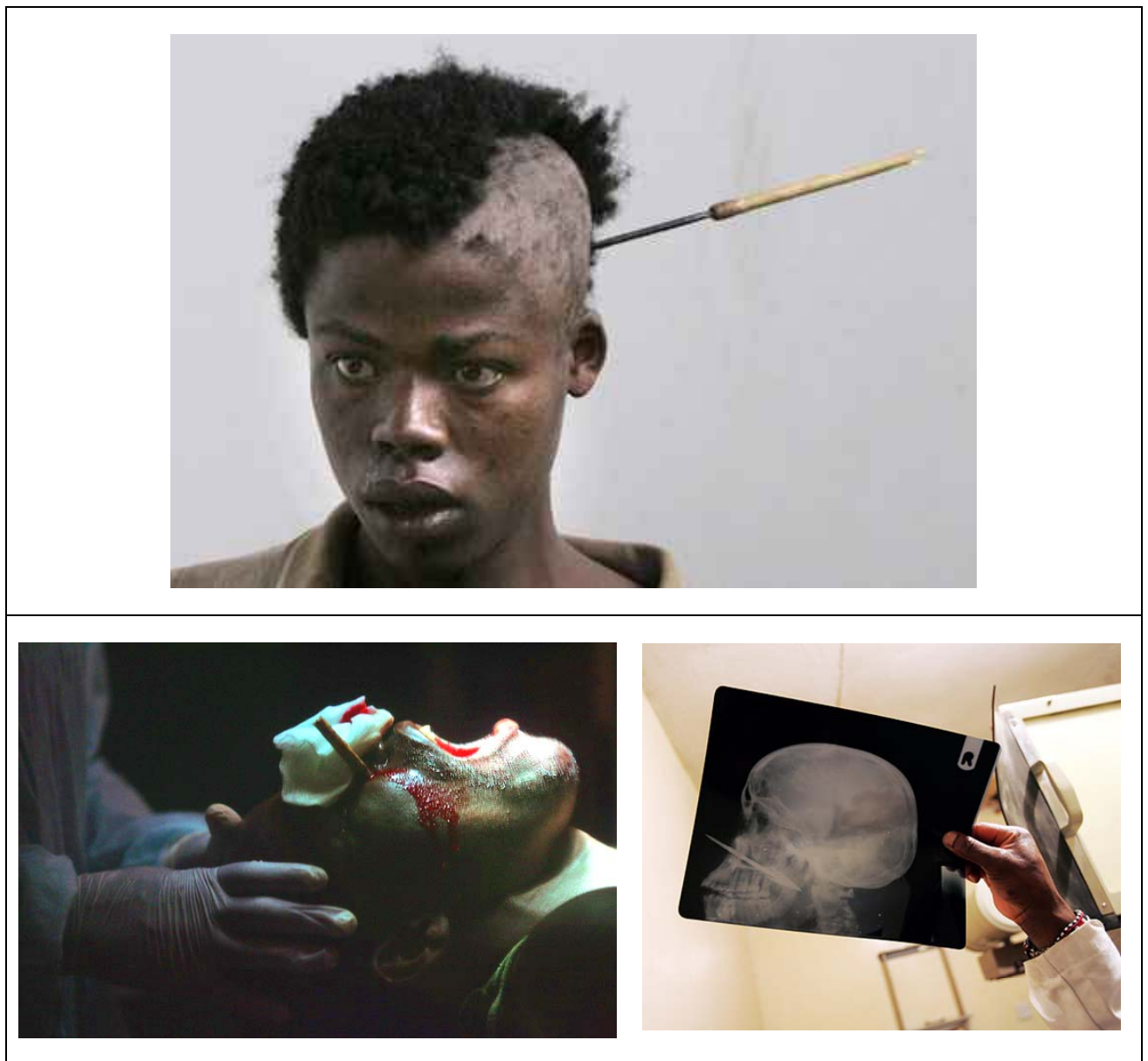


Figure 248 : Blessures spectaculaires lors des combats d'archers entre les Masaïs et les Kalenjins au Kenya en 2008 (en haut : P. Andrews ©Reuters ; en bas : R. Schmidt ©AFP).

A cette question, il est des réponses que nous pouvons apporter et qui nous renvoient aux effectifs constatés :

- pour l'époque médiévale, plein essor de l'archerie militaire, R. Perrot marque son étonnement « de constater la rareté des cas rencontrés au Moyen-Age » préjugant en cela de l'efficacité des protections utilisées, voire de l'extraction systématique des flèches ayant atteint les ossements (Perrot, 1983, p. 137) ;
- mais plus pertinent comme exemple nous est fourni par les conflits récents d'archers au Kenya : non seulement, ces conflits sont strictement menés avec un arc et des flèches, mais surtout ils donnent une quantification du nombre de morts après trois mois de batailles quotidiennes : une vingtaine seulement (dépêche Sapa/AFP) ; quant aux blessés, des impacts spectaculaires fournissent de véritables études de cas pour les urgentistes et en traumatologie balistique (Fig. 248).

Ces conflits observés récemment et fort bien documentés se définissent très clairement comme « une guerre traditionnelle » telle que des travaux récents en anthropologie et en psychologie sociale l'ont observé (à l'exemple de Palmieri, 2003 et de Galaty, 2002) : durant des décennies, la guerre existe et est collectivement admise mais l'acte de bataille n'est pas constant, il surgit ponctuellement¹⁸⁵. Ils sont en guerre mais se battent peu, ce qui conduit à ne pas décimer des pans de la population de façon brutale et importante.

Mais, avons-nous les moyens de caractériser les événements de la fin du Néolithique ? Devons-nous rapprocher les quelques vestiges archéologiques conservés à la définition de la guerre traditionnelle ? En avons-nous les moyens en ne considérant que l'archerie ?

1.3.2. Les représentations graphiques de l'homme archer

La matérialité de l'archer, en dehors des pièces de la panoplie archère qu'il utilise, se retrouve plus explicitement lorsque celui-ci est l'objet de représentations graphiques. La statuaire et l'art pariétal définissent un ensemble de contextes où l'archer s'extrait du

¹⁸⁵ Les situations conflictuelles que l'on peut regrouper sous le terme « guerre » comportent deux notions importantes : le principe matériel et l'implication temporelle. Le principe matériel repose sur une véritable économie de la guerre : des hommes en certaine quantité, des armes diversifiées et au prorata de ces premiers ; la guerre implique, pour les sociétés, une relation au temps qui peut être vécue de deux façons différentes : selon un temps long considéré comme « traditionnel » qui incite les sociétés à un équilibre et à une régulation du contexte ; ou un temps court qui génère, une rupture brutale du temps vécu et une perte de référence stable à la temporalité qui se définit comme une déstructuration de la conscience collective (Palmieri, 2003 ; Galaty, 2002).

quotidien sous une forme parfois narrative mais répondant toujours à un système de codifications. Le système de connotations est-il aisé à analyser ? Quelles informations pouvons-nous recueillir par leur décomposition ? L'archer prend-il une autre dimension sociale ?

1.3.2.1. L'archer sur les stèles dressées.

En Europe occidentale, des stèles anthropomorphes ont été observées dans plusieurs pays ou régions : en Corse, en Espagne, en France, en Italie, au Portugal, au Royaume-Uni, en Sardaigne et en Suisse. Toutefois, la représentation de pièces d'archerie associées à ces évocations humaines ne se retrouve pas sur la totalité des espaces concernés par ce phénomène : pour exemples, la Corse et la Sardaigne ne possèdent aucune représentation de cette arme (Costa, 2008 ; D'Anna *et al.*, 1997 ; Weiss, 2003 ; Atzeni, 1998). Une recension non exhaustive de la littérature livre l'existence d'au moins 354 stèles anthropomorphes et/ou statues-menhirs à l'échelle de l'Europe de l'ouest, dont seules 6 % portent un élément de la panoplie archère (soit 22 stèles). Si d'autres représentations de cet armement existent dans le contexte mégalithique (Fig. 249), c'est dans le cadre de compositions avec des figurations anthropomorphes (exemple : Le Déhus, Vale, Guernesey (Kinnes, 1995)) ou bien de figurations isolées (exemples : Dolmen du Berceau, Saint-Piat, Eure-et-Loir (Chevalier, 1972) ; Barnenez-en-Plouézoc'h, Finistère (Giot et L'Helgouach, 1957), leur part atteignant péniblement 6,5 % des motifs figurés. A partir de l'étude des stèles anthropomorphes, nous pouvons considérer à la fois les représentations de l'arme et celles de l'archer. Toutefois, tous les contextes présentant des stèles anthropomorphes ne permettent pas de travailler dans cette direction : soit leur nombre est peu conséquent, soit la datation est trop floue ou trop indirecte, ou soit les stèles sont trop altérées pour en effectuer une lecture fidèle. Nous nous reposerons donc sur les ensembles les plus informatifs, en l'occurrence les stèles anthropomorphes du Rouergue – Haut-Languedoc et les stèles campaniformes des sites de Sion (Petit-Chasseur 1, Suisse) et d'Aoste (Saint-Martin de Corléans, Italie). Puisque nous avons présenté les caractéristiques des pièces d'archerie réelles (dimensions, morphologies, qualités mécaniques et physiques) lors de notre précédent chapitre, nous sommes à même de qualifier les expressions prises par ces objets lors de leur représentation. Vont-elles respecter leur réalité matérielle ? Et, quelles interprétations formuler quant à l'homme ainsi représenté avec cet armement ?

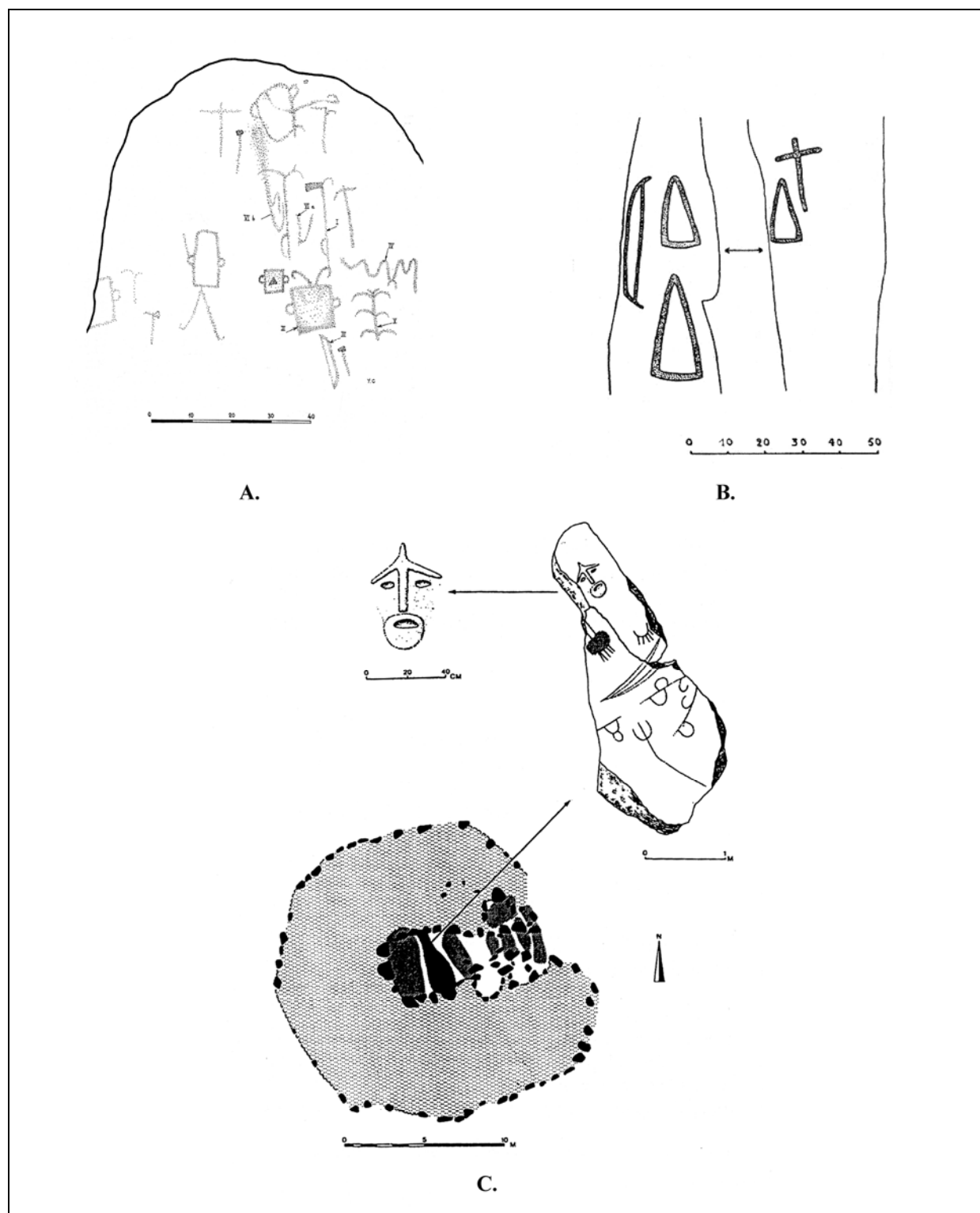


Figure 249 : Exemples de représentations d'éléments d'archerie en contexte mégalithique :
A. Dolmen du Berceau, Saint-Piat, Eure-et-Loir (Chevalier, 1972) ; B. Tombe H de Barnenez-en-Plouézoc'h,
Finistère (Giot et L'Helgouach, 1957) ; et C. Le Déhus, Vale, Guernesey (Kinnes, 1995).



Figure 250 : Les stèles anthropomorphes du Rouergue – Haut-Languedoc avec éléments d’archerie :
 A. Mas Viel (Mounès-Prohencoux, Aveyron) ; B. Puget (Viane, Tarn) ; C. Jasse du Terral (Miolles, Tarn) ;
 D. Mas Viel (Mounès-Prohencoux, Aveyron)¹⁸⁶ ; E. Les Montels (La Serre, Aveyron) ; F. Saumecourte
 (Montlaur, Aveyron) ; G. Lacoste (Broquiès, Aveyron) ; H. Les Maurels (Calmels-et-le-Viala, Aveyron)
 et I. Pousthomy 1 (Saint-Sernin-sur-Rance, Aveyron) ; (*in* Maillé, 2010 ; modifiées).

Les stèles anthropomorphes rouergates – Haut-Languedoc sont découvertes dispersées dans le paysage. La signification de cette dispersion n’a pour l’instant pas trouvé de liens explicites avec des sites d’habitats ou des sites funéraires, puisque aucune occurrence spatiale ne vient actuellement l’étayer. Quoiqu’il en soit, une étude récente permet de rendre compte de la diversité de ces stèles et de leurs spécificités (Maillé, 2010). Des 145 stèles actuellement connues et documentées, 113 sont des figures masculines (*Ibid*) et, au sein de ces figurations

¹⁸⁶ Précisons que la stèle de Mas Viel pose des problèmes de lisibilité mais l’identification d’un arc avec sa flèche ne soulève néanmoins pas de doute.

d'hommes, seules 9 portent des éléments d'archerie gravés, soit 7 % uniquement (Fig. 250). Quant aux figurations portant explicitement des attributs féminins (et qui n'ont pas été « masculinisées », comme cela est parfois le cas), aucune d'entre elles n'en comporte.

La confrontation du mobilier réel d'archerie avec 5 de ces représentations désigne des arcs aux morphologies improbables : parallélogramme, ellipse, pseudo-triangle (Puget, Jasse du Terral, Plo Mas Viel, Monteils¹⁸⁷, Saumecourte). Trois stèles anthropomorphes sont plus explicites dans la représentation : Lacoste, Les Maurels, Pousthomy I. Quel que soit le degré de lecture possible et le niveau informatif, des éléments de conventions sont observables dans la composition : l'arc est toujours sur l'avant-bras gauche et la flèche, lorsqu'elle est présente, est au dessus de l'arc centrée sur le corps d'arc. Cette position de port d'arc n'est bien évidemment pas logique et naturelle, alors que d'autres objets comme le baudrier sont positionnés convenablement. Cette règle, reproduite dans toutes les représentations des pièces d'archerie, se transcrit dans les dimensions mêmes des objets tracés. Les arcs tels qu'ils sont figurés sont toujours très courts, et le rapport de proportions montre des longueurs quasi similaires entre l'arc et la flèche. Ces dimensions ne correspondent pas à celles constatées pour les pièces réelles (*supra* chap. 2). De même, nous ne pouvons recueillir aucune indication sur les types d'arcs, car la schématisation de l'objet est trop accentuée. La relation entre l'objet et sa représentation ne repose donc pas sur une volonté expresse de représenter celui-ci tel qu'il est réellement, mais consiste en une suggestion de cet objet. Nous sommes ainsi placés face à une vision idéelle, où l'arc est suggéré et, de façon consubstantielle, l'archer aussi.

Les stèles anthropomorphes campaniformes de Sion (nécropole du Petit-Chasseur I, Suisse) proposent un traitement plus précis des éléments d'archerie. Sur les 29 stèles retrouvées sur le site, quatre d'entre elles portent la représentation d'arc et de flèche (soit 13 %). Parmi quatre de ces stèles, trois permettent de juger du travail initial, malgré la retaille postérieure. Il s'agit de la stèle 18 (monument MIX), de la 20 et la 25 (monument MXI), dont il a été déterminé qu'elles appartenaient au type B (*Ibid* ; Fig. 251). Rappelons en effet que toutes les stèles avec panoplie archère du site du Petit-Chasseur à Sion ont été utilisées secondairement dans l'agencement de structures funéraires (ciste et dolmen) et qu'elles ont

¹⁸⁷ Cette statue-menhir a été transformée : au départ masculine, elle a été féminisée par la suite. La lecture de l'armement est moins aisée du fait de sa transformation.

été retaillées pour s'insérer dans la construction de ces monuments (Gallay, 1995, p. 178 ; Fig. 252).

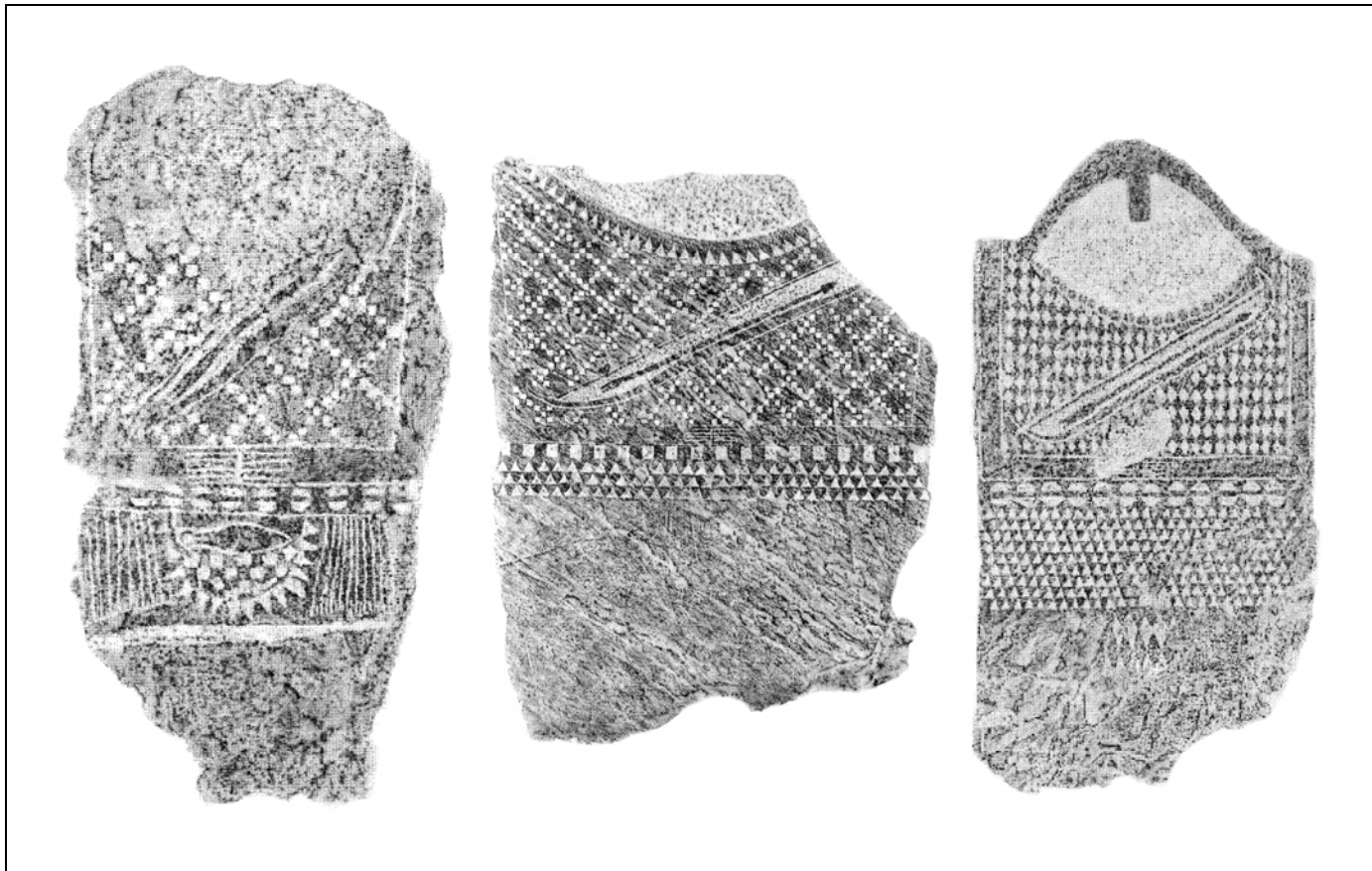


Figure 251 : Stèle 18, 20 et 25 de la nécropole du Petit-Chasseur I (frottages E. Oeschger et E. Hugentobler ; *in* Corboud, 2010, modifiés).

Sur ces trois stèles, l'armement est situé en plein centre, de façon oblique rappelant le sens observé sur les stèles rouergates et du Haut-Languedoc. La flèche est positionnée à l'intérieur de l'arc. La finesse de l'exécution, facilitée par la matière possédant une bonne homogénéité de surface (marbre saccharoïde gris et schiste calcaire gris-noir) permet de détailler plus précisément les objets représentés (Gallay, 1989 ; Gallay et Chaix, 1984). Ainsi, les arcs se matérialisent comme étant de profil *decurve* avec des extrémités de branches très largement débordantes en arrière de la corde d'arc. Aucune occurrence de poignée n'est observable. La flèche, quant à elle, se situe dans une longueur quasi équivalente à celle de l'arc (comme observé pour les statues-menhirs de la frange orientale du Sud-ouest de la France).

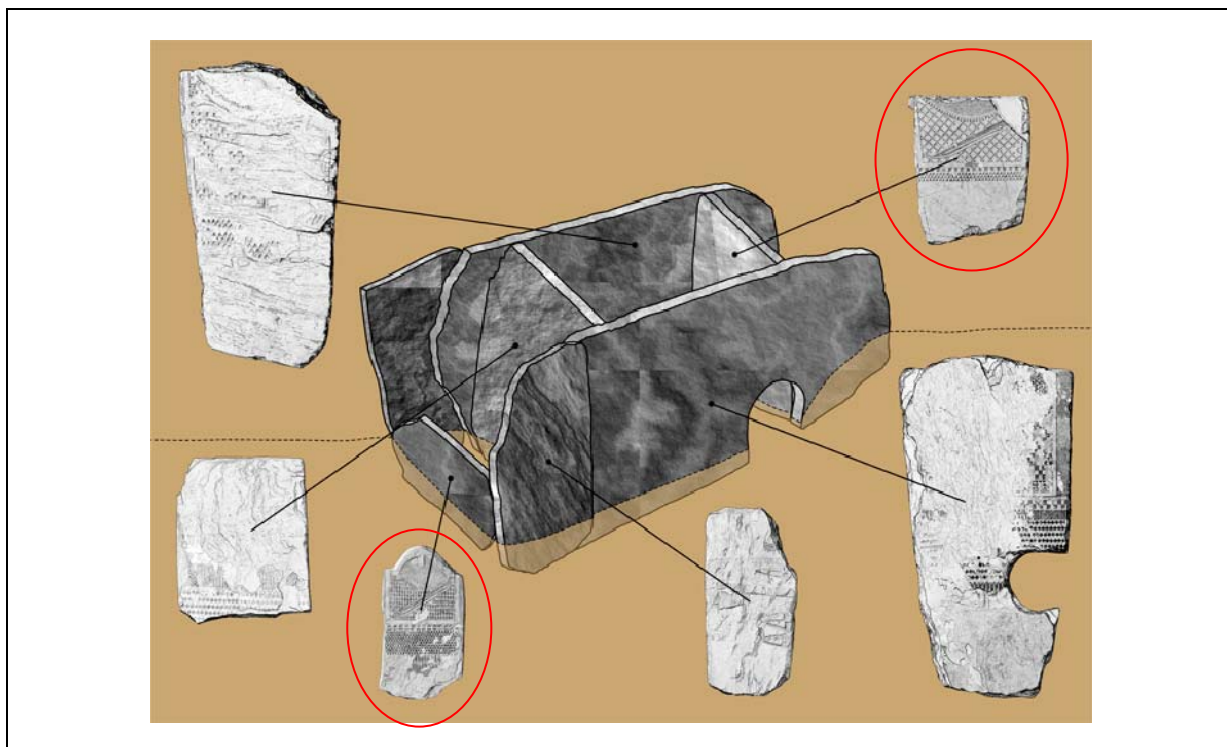


Figure 252 : Dolmen MXI de la nécropole du Petit-Chasseur I avec l'utilisation des stèles anthropomorphes avec arc et flèche (document A. Gallay, modifié).

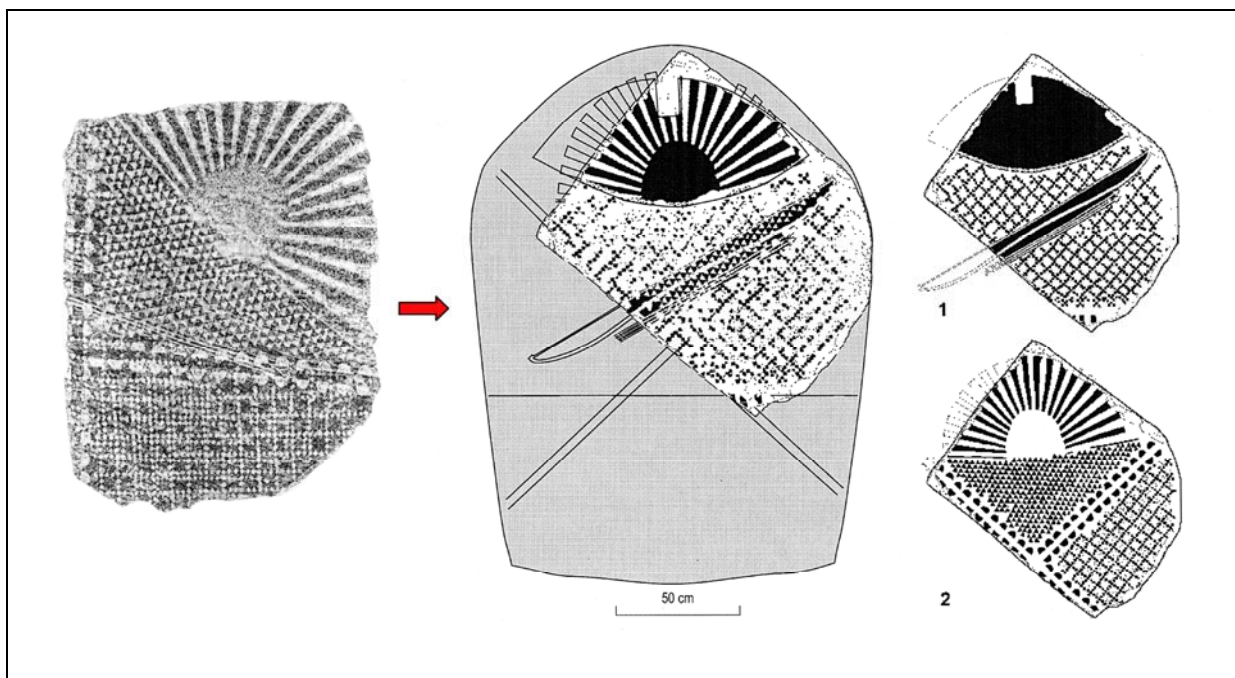


Figure 253 : Stèle anthropomorphe transformée du monument MI (*in* Corboud, 2010, modifiés).

Pour compléter ces observations, la quatrième stèle découverte sur le site, bien que transformée *a posteriori*, nous offre une légère variable de composition. Si beaucoup des éléments figurés sont identiques (arc et flèches en plein centre de la stèle, en oblique, profil de l'arc *decurve*, aucune poignée d'arc), le nombre de flèche (deux) et leur position par rapport à l'arc sont différents : elles ne sont pas au centre de l'arc mais en dessous de celui-ci (Fig. 253). De même, elles sont plus courtes par rapport à l'arc, même si elles demeurent très longues en regard des valeurs dimensionnelles des deux objets.

Cette dernière stèle trouve beaucoup de correspondance avec celle découverte dans un site identique à celui du Petit-Chasseur : le site de Saint-Martin de Corléans en Italie. Parmi les neuf stèles retrouvées dans ce site, une seule présente des pièces d'archerie et le style est similaire au type B défini sur le site suisse. Cette stèle recouvre les mêmes principes : un arc et deux flèches plus courtes placées en dessous de celui-ci (Fig. 254).

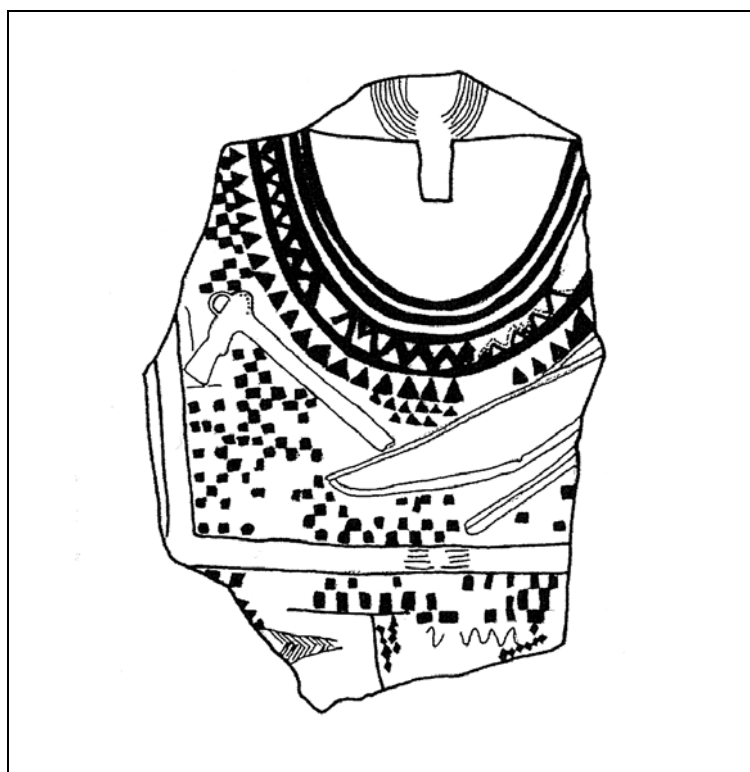


Figure 254 : La stèle de Saint-Martin de Corléans (Aoste, Italie) (De Marinis, 1995).

De manière générale et au travers des cas présentés (Rouergue – Haut-Languedoc ; Sion et Aoste), nous pouvons affirmer que les éléments d'archerie représentés ne sont pas

l'exact miroir des objets réels. Nous sommes face à un système de conventions régi par plusieurs règles :

- de choix : tous les composants de la panoplie archère ne sont pas représentés puisque seul l'arc et la flèche le sont ; aucun carquois, par exemple, n'a pu être identifié ;
- d'association : l'arc + la flèche, si l'arc peut être dans de rares cas représenté seul, la flèche ne l'est jamais ;
- de genre : seules des figures masculines ont du mobilier d'archerie représenté ;
- de nombre : l'unité est la valeur principale pour l'arc et pour la flèche, exception faite de rares représentations de 2 flèches, en ce cas parfaitement identique l'une à l'autre ;
- de composition : cet armement est toujours placé sur l'avant bras gauche en oblique.

La réalité matérielle montre cependant une grande variabilité dans les options développées au cours de deux millénaires et demi au cours desquels ces figurations prennent place (cf. chapitre II). Les statues-menhirs du Rouergue et Haut-Languedoc se calent en chronologie durant le 4^e millénaire jusqu'à la seconde moitié du 3^e millénaire (Maillé, 2010, p. 212) tandis que les stèles campaniformes de Sion et d'Aoste montrent une chronologie plus resserrées au cours de la seconde moitié du 3^e millénaire (Gallay, 1995, p. 188-189). Si nous nous arrêtons à ces derniers exemples, nous ne pouvons trouver de correspondance avec le mobilier : dans ce dernier, les arcs restent droits, ils peuvent être courts ou longs mais sont majoritairement longs ; la poignée peut être aménagée de façon très marquée par la combinaison de renflement et des étranglements latéraux. Or, aucun de ces éléments caractéristiques ne transparaît dans les représentations que nous connaissons. De même, la relation entre les longueurs de l'arc et de la flèche ne correspond pas à la réalité : les rapports dimensionnels sont tout à fait différents dans le matériel archéologique conservé. Il en ressort que l'objectif de la représentation de ces objets n'est pas de retranscrire leur réalité matérielle mais de matérialiser l'idée de cette arme sous une forme conventionnelle durable.

Pourquoi mettre en place un tel système ? Est-ce pour accentuer le sens que doit prendre l'objet lorsqu'il est représenté ? Est-ce une codification en faveur de la définition de l'individu auquel la représentation est associée ? Rapidement, reprenons quelques interprétations rencontrées :

- les statues-menhirs représentent des dieux, des idoles : dans ce cadre, l'apanage de la divinité n'est pas d'être archère puisque cet armement ne lui que très rarement associé. Ses spécificités, qualités et attributions se reportent donc ailleurs.

- les statues-menhirs et stèles anthropomorphes représentent des individus ayant eu une existence réelle : soit nous avons une « adjectivation » du pouvoir par les armes comme expression de la hiérarchisation en mouvement des sociétés (Bueno Ramirez *et al.*, 2005) mais, ici encore, nous devons souligner que le faible nombre de représentations tendrait à montrer que l'archerie ne rentre pas dans ce système de formulation ; soit nous avons un guerrier héroïsé¹⁸⁸ et, dans ce contexte, sa valeur ne s'exprime pas au regard de sa qualification d'archer mais sur d'autres pièces de l'armement ; soit encore nous avons à faire à des entités socioculturelles qui pratiquent un culte des ancêtres (hommes et femmes), sous-tendant en cela des rapports aux lignages des populations concernées (Delmas, 2010, p. 43-44) mais alors, une nouvelle fois, et en considérant que « Material representations, in this view, provide a meta-order of objectivations which abstract a given understanding of the body and person, and present it to self and world as a fait accompli, as a regulatory ideal [...] »¹⁸⁹ (Robb, 2009, p. 166), l'ancêtre ne se caractérise pas en fonction de sa pratique archère, ou fort peu dirons-nous.

Cet attribut finalement secondaire dans le système de représentation mis en place n'en demeure pas moins une arme indiscutable qui est sans polyvalence fonctionnelle (*a contrario* de ce que juge M. C. Peeters¹⁹⁰ qui les voit comme des « outils » notamment pour la chasse (Peeters, 2005, p. 290)). Un problème subsiste donc dans notre questionnement : nous constatons la faible représentation de cette catégorie d'armement qui, lorsqu'elle existe, se présente sous une expression codifiée, alors que, par ailleurs, la centaine de milliers de témoignages archéologiques (pointes de flèches, arcs, brassards) désigne l'archerie comme une pièce d'armement bien ancrée dans le quotidien de ces sociétés durant plusieurs millénaires, y compris au Campaniforme. N'aurions-nous pas ici un effet de cette popularisation constatée au travers du mobilier, un objet appartenant trop au quotidien et perdant ainsi une grande partie de sa valeur de représentation ? Et, par là même, le fait d'être

¹⁸⁸ Rappelons que la statuaire féminisée est très bien représentée ce qui minimise sensiblement la pertinence de cette interprétation, ou alors il faut admettre que les femmes étaient elles-aussi des guerrières ... et avouons qu'à ce jour, aucun argument ne vient confirmer ou infirmer cette éventualité.

¹⁸⁹ Les représentations matérielles, selon cette vue, fournissent un méta-ordre d'objectivations qui résume une compréhension donnée du corps et de la personne, et le présente à soi et au monde comme un fait accompli, comme un idéal réglementaire.

¹⁹⁰ Nous pouvons aussi citer P. Corboud qui, ne voyant pas de lien formel explicite entre ces représentations et les objets découverts en contexte archéologique, propose plutôt une relation avec les pendeloques arciformes en défense de suidés (Corboud, 2010, p. 14-15).

archer n'aurait pas à être particulièrement valorisé ? Dans ce cadre, dieux, guerriers, ancêtres ne doivent faire valoir ce qui est de l'ordre du trop commun.

1.3.2.2. L'archer surreprésenté dans le Levantin espagnol.

Nous venons de constater la sous représentation des archers dans l'art mégalithique, toutefois un autre contexte artistique s'oppose par sa surreprésentation d'archers : l'art du Levant espagnol.

La lecture de la chrono-stratigraphie des parois – la succession des représentations et leur chronologie distincte en terme d'exécution sur le support – a permis de dégager des épisodes stylistiques qui ne demandent maintenant qu'à pouvoir être recaler plus précisément dans des périodes ; ainsi les derniers horizons d'exécution (Remigia horizonte et Linear horizonte selon E. Lopez-Montalvo, 2005) pourraient être le fruit de populations néolithiques (Cardial ou encore Néolithique final). Sans pouvoir affiner plus distinctement les épisodes narratifs représentés, notre propos ne peut rester que très général.

Parmi les différentes scènes en question, l'expression de la violence, dont les archers sont les principaux protagonistes, est un témoignage des préoccupations des populations anciennes. Témoignage direct de conflits ou évocation de la crainte de rentrer en conflit et des effets de celui-ci sur le groupe, rien dans le souci de détail des scènes ainsi composées ne peut révéler l'origine d'un tel développement artistique autour des comportements violents.

Quoiqu'il en soit, ce sont des archers masculins qui sont en action ou victimes de ces conflits (Fig. 255 ; A). Les scènes décrivent des conflits en affrontement direct (quasiment au corps à corps) ce qui pour des archers n'a pas de bien-fondé (Fig. 255 ; B) : arme de longue distance, il n'est pas nécessaire de s'approcher au niveau de la cible pour l'atteindre, au contraire cela est plus difficile d'armer et de viser lorsque la cible est trop près. De même, ces scènes laissent transparaître des affrontements peu organisés où finalement un membre d'un groupe peut être touché tant par un ennemi que par un compagnon d'arme (Fig. 255 ; C). Dans la réalité des combats archers, les circonstances telles les scènes représentées dans l'art Levantin n'ont aucune existence car elles ne recouvrent pas les contraintes même de l'utilisation de cet armement.

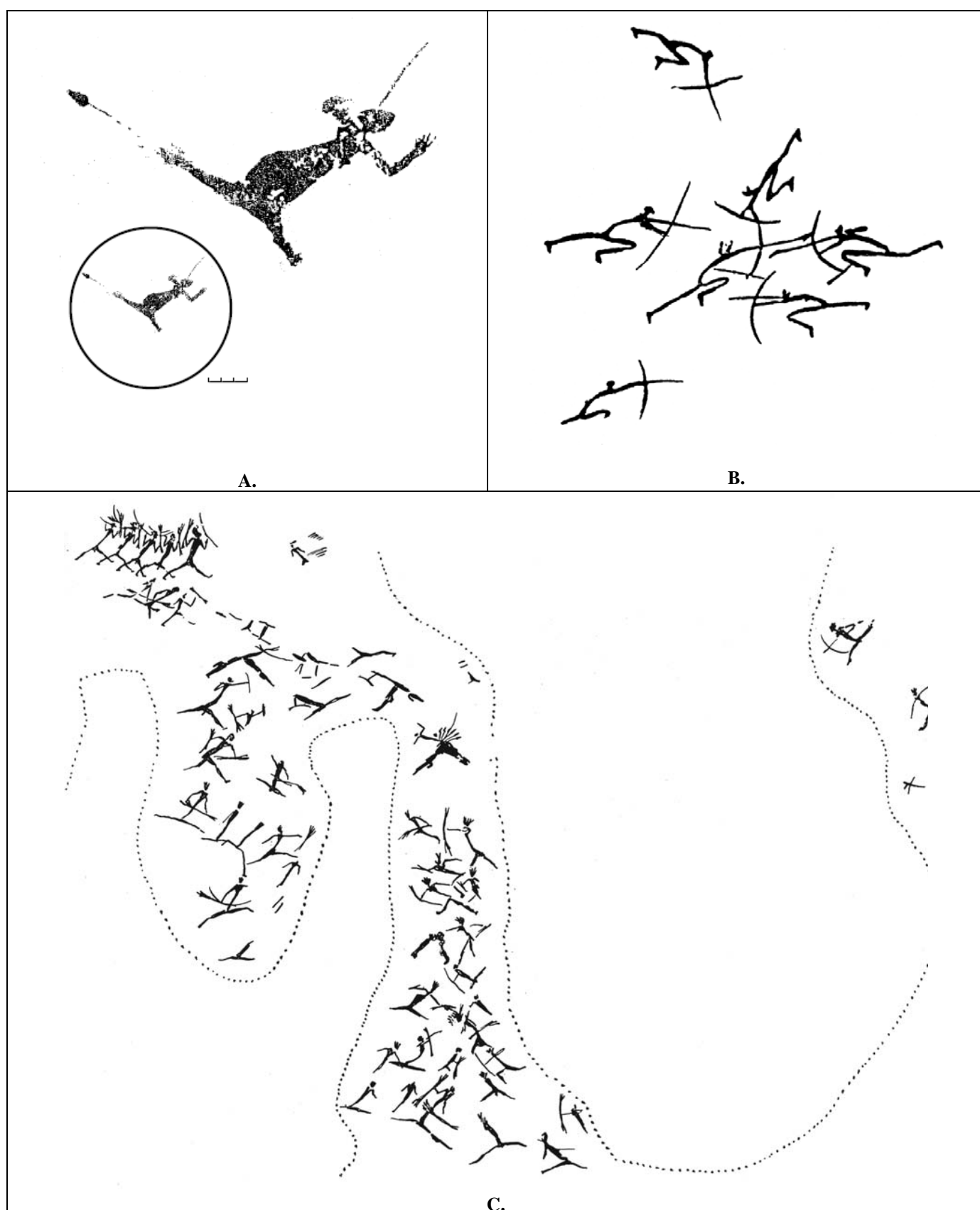


Figure 255 : Horizons Remigia et linear : A. Cova Alta del Llidoner (Castelló) ; B. El Doure (Moreia) et C. Abri IX de el Cingle de la Mola Remigia (Areo del Maestre) ; (in Lopez-Montalvo, 2005 ; modifiées).

2. Une première synthèse anthropologique

Si au cours du premier chapitre, il a été question de l'imaginaire qui entoure l'archerie et des précautions que cela impose, la confrontation avec la réalité matérielle des principes mécaniques et physiques a permis d'introduire un certain rééquilibrage conceptuel, contribuant à définir une problématisation en deux niveaux :

- un ensemble de questions propres à l'archerie et à son utilisation en général ;
- et une question plus spécifique à la fin du Néolithique, à savoir l'impact de l'introduction d'armatures avec de nouveaux aménagements, « les pointes à pédoncule et proéminences latérales », leur développement dans la profondeur temporelle et les conséquences économiques, socioculturelles de ce phénomène, replacé dans une étude générale de l'équipement d'archerie de cette période.

Les résultats acquis pour ces deux niveaux d'interrogations offrent ainsi un visage plus étoffé à un armement trop souvent perçu au travers de l'unique spectre de l'armature.

Nous abordons toutefois cette synthèse en débutant par l'approche la plus communément rencontrée – le regard sur les armatures lithiques –, laquelle a été envisagée non pas en traitant l'étendue du cortège en usage, mais en mettant l'accent sur l'une des composantes les plus emblématiques de cette période. En effet, au cours de la seconde moitié du 4^e millénaire, se dessinent deux courants : un axe transversal entre l'Europe de l'Est et l'Europe du Nord basé sur une variation de la pointe triangulaire, et un courant formé par l'introduction d'une morphologie privilégiant l'association d'un pédoncule et de proéminences latérales distribué selon un axe Europe méditerranéenne/Europe occidentale (Fig. 256). En se focalisant sur l'un de ces courants et en intégrant les observations qui lui sont propres avec les données des autres composants de la panoplie archère contemporaine,

nous sommes en mesure d'évaluer la relation entre l'évolution de cet armement et certains traits des sociétés concernées par un tel phénomène.

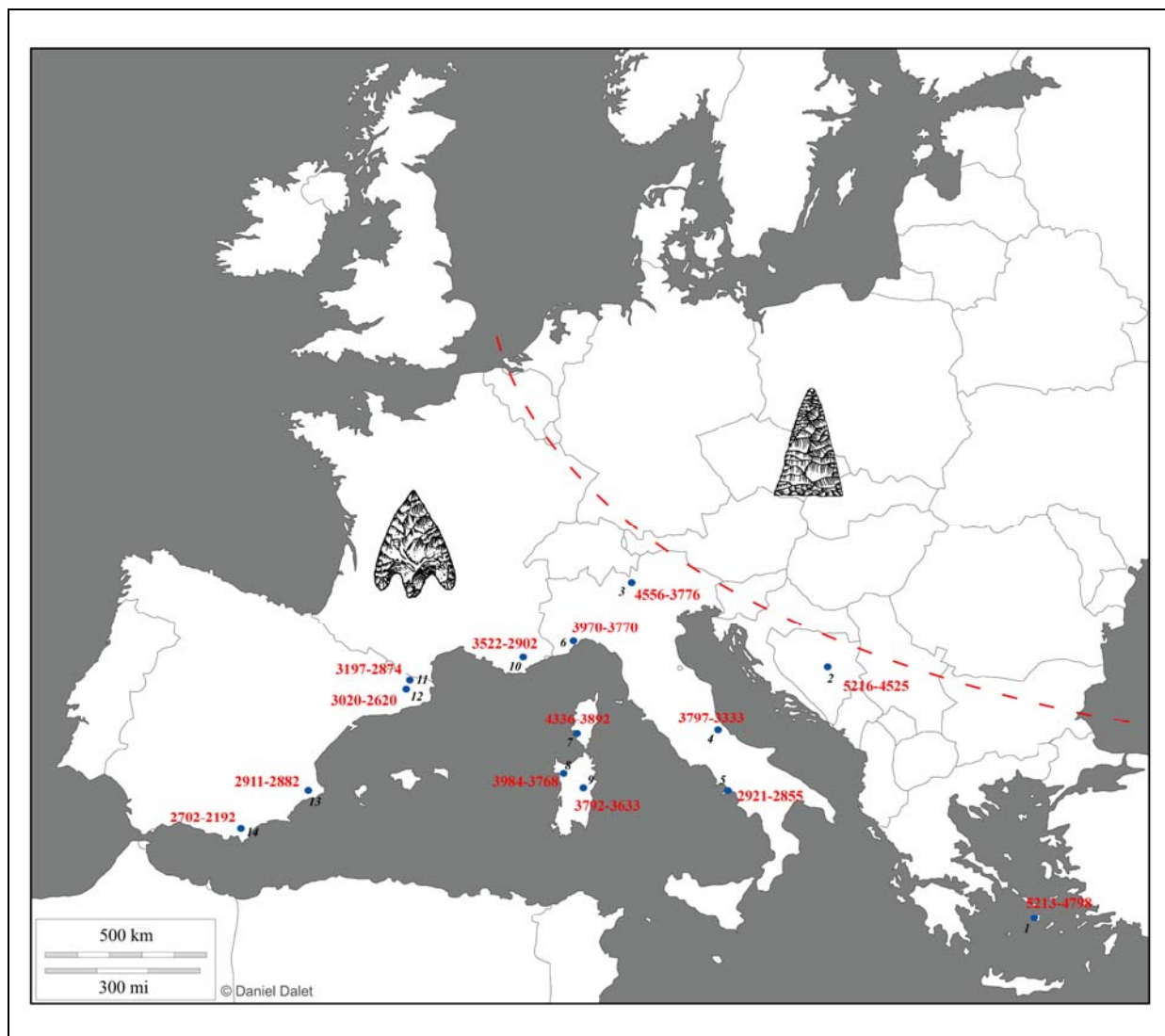


Figure 256 : Courants européens initiés au cours des 5^e et 4^e millénaires dans le domaine des armatures lithiques et dates d'apparition des pointes à pédoncule et ailerons au sein des assemblages néolithiques du Sud de l'Europe (*n°* : voir figure 138).

Si les premiers exemplaires de pièces lithiques pédonculées dotées de proéminences latérales confectionnées pour être des armatures apparaissent en France dès le Chasséen méridional, l'acceptation généralisée de ce principe n'est véritablement effective à l'échelle de l'Europe occidentale qu'au cours de la 2nde moitié du 3^e millénaire (Fig. 256).

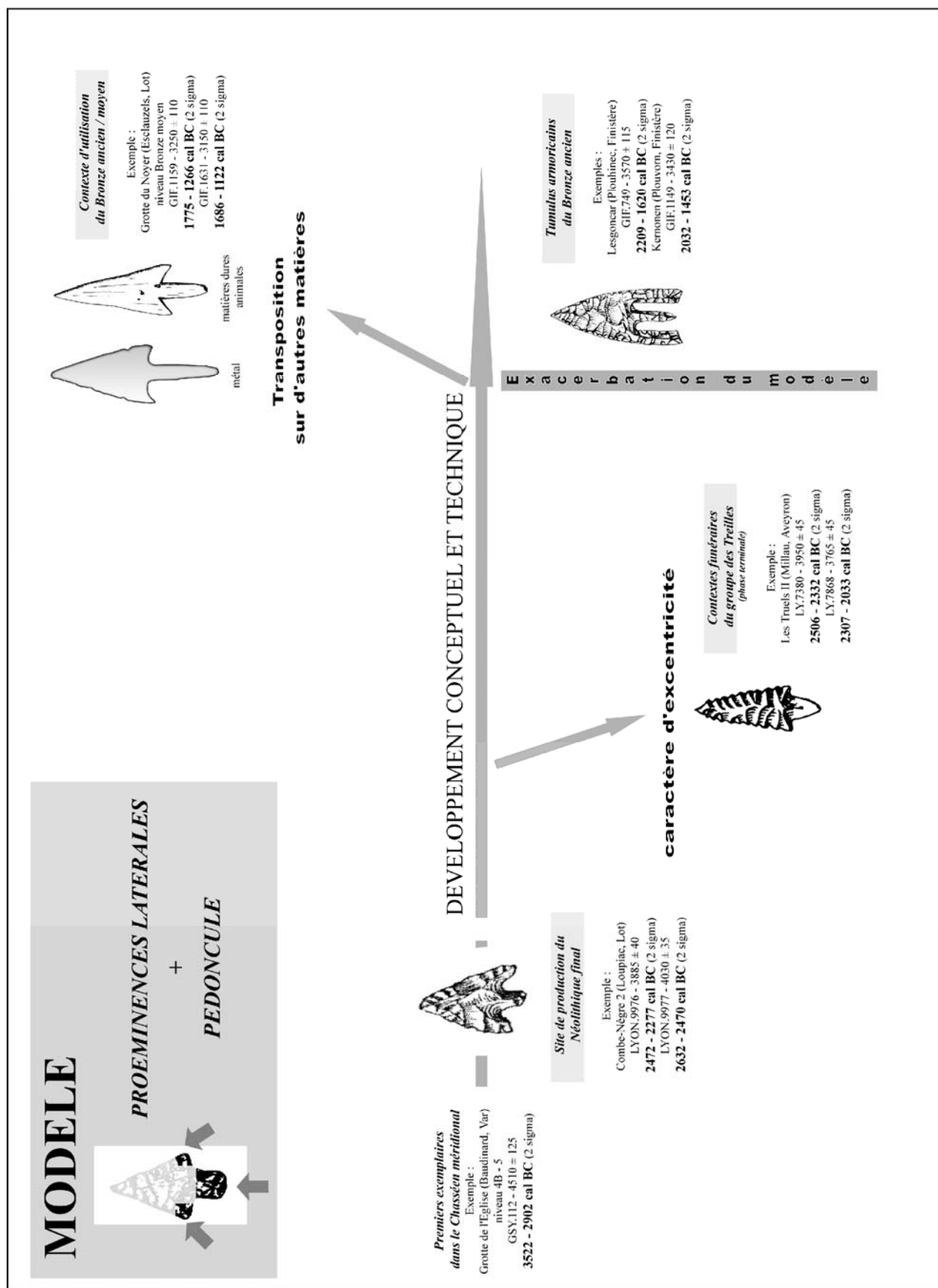


Figure 257 : Projection chronologique des productions d'armatures étudiées et principe d'évolution du modèle mis en évidence.

L'instauration de productions d'armatures avec un pédoncule introduit nécessairement une modification conceptuelle et matérielle de l'emmanchement sur le fût de la flèche. Un autre aspect de la conception de ces pièces se matérialise par l'élaboration de proéminences latérales, dont on peut aussi s'interroger sur le rôle en matière de fixation de la pointe. La mise en place de proéminences latérales s'incarne dans un nombre très important de variables parmi les pièces produites. Par l'étude de différentes productions de pointes réunissant ces caractéristiques découvertes sur le territoire français, nous nous sommes interrogés sur la nature de l'introduction de cette association dans le cortège des armatures, notamment sur l'éventualité d'un modèle conceptuel connaissant des phases évolutives.

Un premier niveau de réponse transparaît dans la projection chronologique des productions de pointes étudiées (Fig. 257) :

- une conception initiale qui introduit massivement les pointes à pédoncule et ailerons « classiques » dans les assemblages au milieu du 3^e millénaire ;
- une endogénie morphologique qui n'atteint pas les éléments nouvellement définis dans la conception générale de la pointe mais prend un caractère excentrique par la denticulation latérale du limbe : la production géo-localisée des pointes « aveyronnaises », datées des environs de 2500/2300 BC, constitue l'une des principales manifestations d'un tel phénomène ;
- une exacerbation technique extrême matérialisée par les pointes « armoricaines », contribuant à modifier l'emprise des proéminences latérales, notamment par leur allongement en parallèle du pédoncule, et dont la fourchette chronologique se situe au début du 2nd millénaire ;
- une transposition sur d'autres matières, qui introduit des incidences techniques et des solutions adaptatives de la conception sans pour autant modifier la structuration morphologique initiale : les pointes en matières dures animales et les pointes en métal. Chronologiquement, le phénomène se situe autour de 1700 BC.

Si la projection chronologique abonde dans le sens d'un véritable modèle basé sur la formulation de caractéristiques morphologiques (pédoncule + proéminences latérales), ce sont les données techniques propres aux productions qui, en articulant leurs parentés conceptuelles, renforcent l'identification de celui-ci.

Les études sur les pointes à pédoncule et ailerons regroupées sous le terme de « classiques » révèlent une forte diversité, une adaptabilité, qui se traduisent par une pondération de l'investissement technique et temporel. Ainsi que nous l'avons vu à Combe-Nègre 2 et à Ligueil, cette forte diversité s'exprime d'abord au travers de l'usage de plusieurs modes d'obtention de supports pour une même production sur un même site : production spécifique d'éclats-supports, prélèvements de supports issus d'autres types de productions et, ponctuellement, réappropriation d'outil. Le tout, sur fond d'utilisation très majoritaire de matières premières locales, parfaitement intégrées à l'économie domestique. En somme, une gestion économique ouverte et donc peu contraignante, puisque reposant en partie sur le potentiel d'autres productions. Mais, même dans le cadre de productions spécifiques de supports, il ne s'observe aucune normalisation, tant pour les comportements relevant de la fabrication que parmi les produits finis. En effet, les éclats supports produits spécifiquement ne sont guère calibrés dans leur morphologie ou dans leurs dimensions et nous avons constaté l'usage de plusieurs options lors de la phase de transformation. Une diversité dans l'emploi de différentes options qui s'accroît encore dans le cadre de productions réalisées à partir de prélèvements, soulignant une forte adaptabilité en fonction des événements techniques. Les différents enchaînements sont révélateurs d'une attitude au cas par cas. Le choix des supports montre une étonnante capacité à investir des morphologies inattendues : par le prélèvement de grandes lames ou de leurs fragments, s'opère une ouverture qui ne porte aucun préjudice au bon déroulement du schéma global de la production compte tenu de sa souplesse. Mais si des supports sont volontiers issus d'un prélèvement parmi les éléments livrés par ces productions spécialisées (cf. Ligueil), il n'existe pas de relations techniques entre les deux types de productions : la production d'armatures n'est pas intégrée mais demeure autonome au domaine productif spécialisé. L'étude conduite sur les sites producteurs de ces pointes montre que l'objectif reste unique et que ce sont bien les circonstances dans la conduite de la production qui structurent l'aspect final de la pointe, générant une certaine diversité. Cependant, si les produits finis sont empreints d'une grande diversité et d'une variabilité étendue (les combinaisons de critères sont nombreuses), ils traduisent toutefois une grande cohérence de comportement ; il ne s'agit en aucun cas de types différents, mais bien de développements autour du principe d'association suivant : le dégagement d'un pédoncule associé à des proéminences latérales (qu'elles soient plus ou moins prononcées).

Parmi le cortège des armatures dans lequel se retrouve l'association de ces deux éléments, les pointes « aveyronnaises » constituent une originalité par le développement d'une

denticulation latérale du limbe. En dehors de cette spécificité, le domaine productif de ces pointes recouvre en grande partie les déploiements techniques en œuvre pour la confection des pointes « classiques ». Toutefois, parce qu'il se pose la contrainte du matériau utilisé dans la région concernée par ce phénomène – une chaille de qualité hétérogène et dont les blocs accessibles sont de faibles dimensions –, la marge de souplesse dans les options techniques envisageables se restreint. Pourtant, elle reste bien présente : le dégagement du pédoncule et des ailerons connaît une variabilité quasi-identique à celle des pointes « classiques » (seule la retouche progressive n'est pas utilisée), ou encore, l'élément spécifique de ces pointes – la denticulation latérale du limbe – est le fruit de différentes alternatives (denticulation régulière, croissante ou croissante/décroissante ; discrète par des espaces d'à peine 1 millimètre entre les « dents » et une faible emprise de retouche sur la surface du limbe ou prononcée avec des espaces de 3 millimètres en moyenne). D'une façon générale, pour la morphologie globale des pointes finies, si l'usage de la chaille conduit à un resserrement des valeurs dimensionnelles des supports utilisés et préformés (dans la largeur et l'épaisseur), des traits de variabilité subsistent, en particulier en termes de longueur des pièces. De même, le limbe et le pédoncule témoignent de morphologies clairement diversifiées. En attestant de conceptions identiques quant à l'adaptation au matériau, à l'ouverture des options de fabrication et à l'absence de normalisation morpho-dimensionnelle des produits finis, ces productions illustrent bien leur inscription dans un processus plus global.

Pourtant, si une nette tendance semble se dessiner en termes de souplesse et d'adaptabilité des productions de pointes réunissant un pédoncule et des proéminences latérales, ce même modèle va évoluer en faveur de la mise en place d'une forte normalisation. La fabrication des pointes « armoricaines » s'inscrit en effet dans une exacerbation technique généralisée. Le déploiement de cette haute technicité nécessite alors le recours à un artisanat spécialisé et exigeant sur le plan des savoirs-faire mis en jeu, artisanat existant par ailleurs au même moment pour d'autres type de matériaux (le bronze notamment) et d'autres types de productions. Pourtant, cette normalisation, perceptible au premier regard, préserve des marges de variabilité : si la morphologie générale n'est pas atteinte par celles-ci, les caractéristiques dimensionnelles peuvent varier soit strictement sur la longueur ou soit sur la longueur et la largeur des pièces. Au niveau des séquences de fabrication, plusieurs options existent, comme par exemple l'usage d'une progression rectiligne ou d'une progression oblique lors du dégagement du pédoncule et des ailerons. De fait, même si l'objectif répond très clairement à une volonté de standardisation, il demeure des facteurs de variabilité. Mais ceux-ci n'ont

aucun impact sur le niveau de technicité mis en oeuvre : ils ne l'abaissent nullement mais, bien au contraire, sont susceptibles d'ajouter une plus-value d'excellence, à l'instar de la délicate poursuite de la progression oblique lors du dégagement du pédoncule et des ailerons. Bien qu'inaccessible techniquement à bon nombre d'individus, cette production de pointes « armoricaines » renvoie en partie à des constatations formulées précédemment à propos des autres productions de pointes. Le modèle se définit par un *continuum* dans les productions de pointes lithiques, certes avec des restrictions d'options qui se mettent en place au cours de son développement.

Mais si nous devons véritablement asseoir l'existence de ce modèle conceptuel reposant sur l'association de ces deux critères que sont un pédoncule et des proéminences latérales, critères étroitement liés à l'emmanchement des pointes, l'un des meilleurs arguments nous est apporté par sa transposition sur d'autres matériaux. Il est évident ici qu'il ne peut s'agir de transfert technique : les matières dures animales comme le métal n'engagent pas les mêmes contraintes de matériau (en termes d'acquisition comme de propriétés mécaniques) et n'impliquent pas les mêmes gestes, séquences techniques et conceptions volumétriques que les matières siliceuses. Seules les séquences génériques peuvent, dans une certaine mesure, se retrouver : préparation de la matière, mise en forme et finition. Cette transposition basée sur des éléments morphologiques n'est donc pas une reproduction à l'identique de pointes lithiques – les propriétés de chacun de ces matériaux offrant d'autres potentialités. Cette transposition soulève plusieurs questions, parmi lesquelles : pourquoi n'a-t-il pas été produit de telles pointes en matières dures animales avant cette première moitié du 2nd millénaire ? La réponse ne se trouve pas dans l'inexploitation de ces matières puisque, au cours du Néolithique récent/final, elles sont couramment employées et transformées pour confectionner d'autres objets. Notre étude montre très clairement les relations morphologiques qui existent entre les pointes fabriquées dans ces matières et les pointes en métal : pourquoi matérialiser une nervure centrale si ce n'est pour évoquer celle qui existe sur les pointes métalliques ? Les liens entre ces deux productions ne devaient donc pas reposer sur une simple convergence morphologique mais sur un phénomène de plus grande ampleur : le rôle du métal pour ces sociétés. Ainsi, peut-être est-ce l'introduction du métal qui entraîne en la circonstance celui des matières dures animales, et non l'inverse, ce qui expliquerait l'apparition « tardive » de ces matériaux organiques pour l'obtention de telles pointes ?

Au cours de notre approche, nous avons ainsi conforté l'existence d'un modèle conceptuel basé sur une association d'éléments morphologiques. Et cette conception morphologique d'armatures de flèches pourrait fort bien donner au préhistorien qui les étudie un argument pour user de l'« alibi de la forme » (Baudrillard, 1968, p. 86). Une justification totale de l'investissement qu'il a déployé dans sa démarche typologique, et qui autorise un discours dont l'objectif est de mettre en relation la forme avec la fonction. Au cours du second chapitre, il a été montré combien l'exercice typologique avait pu morceler la substance technique des armatures (tant lithiques qu'en matières dures animales), allant jusqu'à donner l'impression que plusieurs types de productions cohabitaient alors qu'il n'en existait véritablement qu'une seule dans chacun des matériaux concernés. Mais les observations réunies sur la flèche composée ont définitivement souligné les obstacles d'une telle démarche : les éléments caractéristiques de ces armatures que sont le pédoncule et les proéminences latérales sont totalement masqués par le montage. *Quid* de la forme ? *Quid* de la fonction de ces éléments ? Plus encore, *quid* de la forme physique de l'objet dont on voudrait qu'elle soit le principal, voire le seul indice d'identification culturelle, comme le conçoit la *Kulturkreislehre* (Malinowski, 1968, p. 23) ?

Cela pose d'évidents problèmes méthodologiques au préhistorien, et cela introduit une notion difficilement qualifiable : un objet caché par son assemblage aux yeux de son utilisateur et de ses contemporains. La morphologie en question, celle que le préhistorien étudie, n'a dans l'usage pratique aucune visibilité. Par rebondissement, le dépôt de flèches entières dans un ensemble funéraire ne peut donner d'importance qu'à la flèche et non pas à l'armature isolée d'elle. Par contre, le dépôt d'armatures seules peut prendre un autre sens, dans lequel ces armatures sont cette fois-ci clairement valorisées en elles-mêmes. Les dépôts des tumulus armoricains des débuts de l'Age du Bronze renvoient à cet égard des conceptions intéressantes : des coffrets avec des armatures et des bandeaux d'armatures dont il serait intéressant de vérifier la présence résiduelle d'adhésif attestant ou non de dépôts de flèches composées. Antérieurement, au Néolithique récent et final, la qualification des dépôts demeure malaisée et, actuellement, aucun site ne permet de juger du caractère visible ou non des armatures et donc de la valorisation en tant que telle de celles-ci.

Poursuivons à présent sur la question de la flèche dans son ensemble. Alors que les armatures se renouvellent régulièrement dans les choix de telle ou telle morphologie ou dans les variabilités d'une même morphologie au cours des 4^e à 2^e millénaires, l'étude des flèches

montées a mis en évidence une grande constante : l'usage de fûts en forme de biseau. Quelle que soit la période concernée, cet usage reste invariable. Toutefois, d'autres éléments indiquent une évolution de la panoplie archère au cours de cette même période. Et la vision à laquelle on parvient lorsque les résultats acquis pour l'arc et la flèche sont replacés dans la chronologie montrent en effet que, lorsqu'une modification est perceptible dans la fabrication des arcs, une modification dans la fabrication des flèches s'y adjoint (Fig. 258). Plus particulièrement, nous constatons :

- une césure dans les pratiques de fabrication des pièces principales d'archerie à 2500 BC, lorsque survient une réduction des options employées ;
- une 2^{de} moitié du 3^e millénaire qui voit la mise en place effective du modèle pédoncule et proéminences latérales, jusqu'à son exacerbation située lors de la charnière 3^e/2^e millénaires ;
- enfin, un 2nd millénaire qui connaît une réouverture optionnelle pour les arcs mais une restriction à une seule famille de morpho-types d'armatures lithiques : les pointes pédonculées.

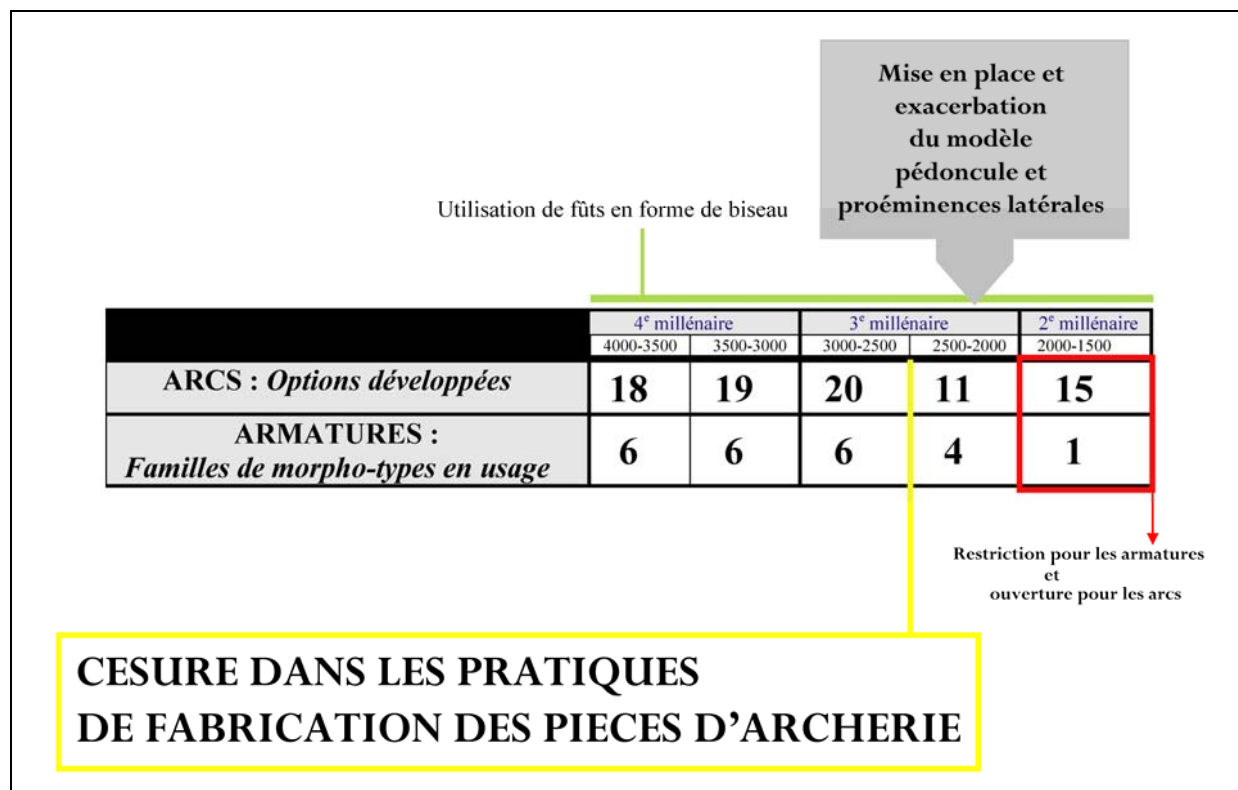


Figure 258 : Projection chronologique schématisée des options développées pour la fabrication des principaux éléments de la panoplie archère : l'arc et la flèche.

Les différentes options en usage dans la fabrication des arcs, tout comme les différents types d'aménagements, les différentes longueurs, les différentes sections d'arcs, renvoient une image complémentaire de la variabilité ambiante constatée pour les armatures. Leurs évolutions respectives se calquent peu ou prou l'une sur l'autre et permettent de révéler l'existence d'une conception globale de la panoplie archère. Dans quelle mesure cette évolution technique et conceptuelle se superpose-t-elle à une évolution socio-culturelle ? En effet, nous avons dans ce même ordre d'idée précédemment fait allusion à l'existence vraisemblable de spécialistes pour la confection de pointes « armoricaines » ; c'était pour mieux saisir à présent le contraste entre ces dernières et les autres productions de pointes à pédoncule et ailerons. En effet, la fabrication des pointes « classiques » et « aveyronnaises » s'effectue dans un environnement technique sans distinction par rapport au fonds commun formant les assemblages domestiques de cette fin du Néolithique et du Chalcolithique français, alors que l'accessibilité technique et matérielle ne nécessitent aucun recours à une spécialisation, à la différence de ce que l'on constate pour les productions des débuts de l'Age du Bronze.

En juxtaposant les différents résultats réunis dans le cadre de notre approche, nous pouvons proposer la projection chronologique générale suivante (Fig. 259) :

- Entre 4000 et 2500 BC, la nature des pièces d'archerie produites peut suggérer, grâce à leur relative diversité comme au degré d'exigence modéré des procédures techniques mises en jeu, une grande accessibilité de cet armement à la majeure partie des individus.
- A 2500 BC, une césure apparaît, marquée par une diminution de l'acceptation de cette variabilité pour fabriquer cette arme ; on constate en effet un resserrement du nombre d'option employée.
- Entre 2500 et 2000 BC, la restriction opérée se traduit parmi les armatures dans le développement des pièces à pédoncule et proéminences latérales.
- Entre 2000 et 1500 BC, une restructuration se signale par une réouverture à la diversité pour les arcs et une affirmation de la réduction du cortège des armatures au profit du modèle mis en place lors du demi-millénaire précédent.
- Vers 2500/2300 BC, nous observons un pic quantitatif des traumatismes par flèches. Cependant, alors qu'il correspond à l'une des phases évolutives du modèle correspondant à la mise en fabrication de pointes « aveyronnaises », nous ne pouvons

établir de liens de causalité stricte entre l'un et l'autre de ces phénomènes. Ces pointes ne sont pas créées exclusivement pour des conflits interhumains.

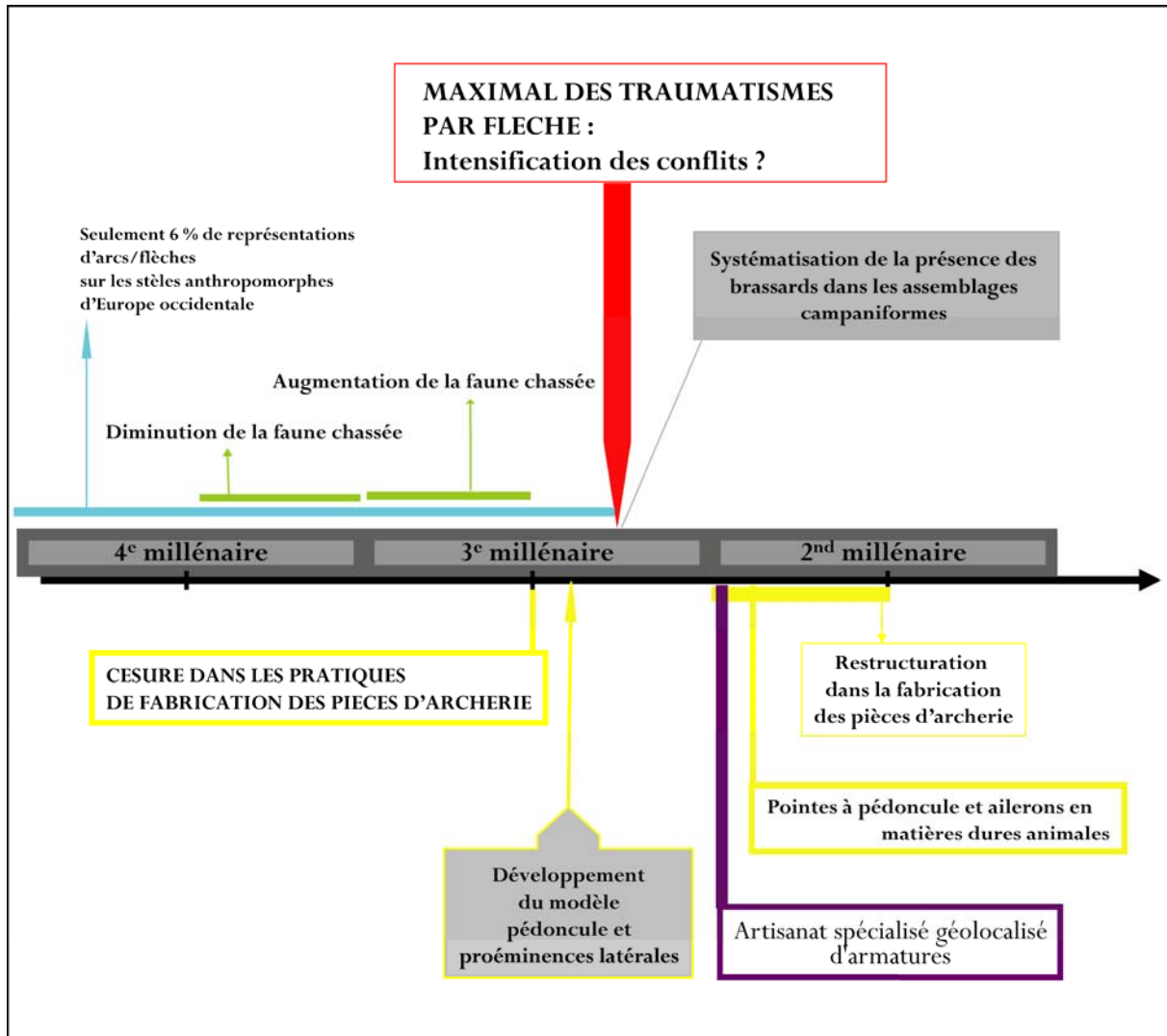


Figure 259 : Projection chronologique simplifiée des aspects matériels et fonctionnels se rapportant à l'archerie.

- Entre 2000 et 1800 BC, la production d'armatures lithiques se trouve entre les mains d'artisans spécialisés, tout du moins dans certaines régions de l'Europe occidentale. Cette impulsion tardive dans la recherche d'une haute technicité serait-elle à mettre en relation avec la forte pression occasionnée par la mise en circulation de productions métalliques depuis d'autres régions d'Europe de l'ouest ?

- Vers 1900/1800 BC, le modèle d'armature se transpose sur d'autres matériaux, avec une nette préférence pour le bois de cerf. Mais, ici, contrairement au métal, on assiste à un retour à des gestes simples, efficaces tout en étant peu exigeants sur un plan technique, sans nécessité de mise en place d'un artisanat spécialisé. L'accent est mis sur le polissage de finition qui constitue un véritable investissement temporel et esthétique.

A ces différents points relevant des principaux éléments de l'archerie, nous pouvons ajouter qu'entre 4500 et 2300 BC, la fabrication de stèles anthropomorphes en Europe occidentale ne génère que peu de représentations de telles armes puisque seules 6% d'entre elles en sont munies. Les pièces maîtresses dans la représentation étant les haches, les poignards voire les crosses. Alors que les haches et les poignards, dans leurs versions lithique et métallique, cristalliseront une véritable attention (réseau de diffusion, thésaurisation de pièces hautement techniques, ...), n'avons-nous pas encore ici un élément en faveur de l'accessibilité de l'archerie à un grand nombre ? Un objet appartenant trop au quotidien et perdant ainsi une partie de sa valeur ? En revanche, vers 2300 BC, le développement dans les assemblages campaniformes de la présence de brassards, indique peut-être une nouvelle valeur dont cet équipement est doté ; en tous les cas, il s'agit là d'un élément à forte charge culturelle, même si nous ne pouvons dire s'il participe également à une forme de distinction sociale au sein des groupes qui en sont porteurs.

L'expression chronologique formulée de la sorte renvoie l'image suivante : une stabilité puis une période évolutive pour aboutir à une stabilité reposant sur de nouvelles bases. Entre-temps, bien des changements d'ordre sociologiques semblent s'être opérés. Pour autant, pouvons-nous précisément lire la transition Néolithique/Bronze ancien dans la 2nde moitié du 3^e millénaire et décrire à partir de nos matériaux, pour certaines entités culturelles ou certains espaces géographiques, la matérialisation d'un véritable Chalcolithique, sur un plan non seulement technologique mais aussi socio-économique ?

La prudence nous impose de tenir compte du caractère très répandu de cet armement durant plusieurs millénaires. En d'autres termes, de son inscription potentielle parmi les catégories les plus triviales de l'équipement. Il est donc délicat d'accorder un rôle décisif à l'archerie dans la mutation des sociétés : l'archerie ne ferait que subir la transformation en marche et ne servirait pas à l'articulation de celle-ci, *a contrario* d'autres objets comme les

haches ou les poignards, pour lesquels nous pouvons observer la vitesse d'évolution des morphologies et la rapidité d'adoption du métal pour les fabriquer.

Pour ces mêmes objets, des réseaux de diffusion importants se dessinent et se matérialisent à travers l'Europe : ils rentrent ainsi dans le mouvement collectif des échanges (à l'instar de la définition proposée par Baudrillard, 1976, p. 209). Les armatures, et sans doute les flèches dans leur ensemble, sont en revanche peu véhiculées sur de longues distances : elles demeurent matériellement au plus proche de leurs lieux de fabrication. Par contre, leurs morphologies ou leurs critères distinctifs appartiennent à une conceptualisation mobile : l'idée-objet se transmet et s'étend, finalement assez lentement si l'on en juge par le temps nécessaire à l'adoption généralisée du modèle pointe à pédoncule et proéminences latérales. Ce type de phénomène repose sans doute sur des mouvements individuels, de proche en proche. Cette remarque rejoint le statut même de cet armement ; en effet comme nous l'avons explicité à différents niveaux, l'archerie est un armement strictement individuel car les liens qui existent entre l'archer et son arme sont extrêmement étroits. La puissance de celle-ci ne peut dépendre que de ce que l'homme est capable de déployer. Il ne peut donc exister de matériel collectif, tant pour l'arc que pour la flèche qui est intimement confectionnée au regard des caractéristiques de l'arc.

Cette appréciation d'un armement individuel nous renvoie à la question de la possession et plus particulièrement à l'« appartenance » : posséder un armement individuel retranscrit-il les limites de la conception de l'individualité au sein du groupe ? L'objet appartenu est-il le double de l'individu (et/ou inversement), une extension matérielle de lui-même ? Ce type de circonstances est connu en ethnographie : toucher « aux armes d'un guerrier. C'est littéralement toucher à lui-même » (Lévy-Bruhl, 1996, p. 139). Ici, dans ce cas d'appartenance, s'ajoute la peur qu'inspire le guerrier et son rôle attribué au sein de la société. Au sein de l'appartenance, une distinction s'opère : l'appartenance individuelle et l'appartenance personnelle (*Ibid*, p. 141 ; citant R. Thurnwald). Cette dernière recouvre les objets que le possesseur a lui-même fabriqués. Les éléments recueillis tout au long de cette thèse dépeignent un contexte où l'accessibilité à la fabrication des différents composants de la panoplie archère paraît très grande durant plusieurs millénaires. Chacun pouvait sans doute être à même de fabriquer son propre équipement, tout du moins jusqu'à l'aube de l'Age du Bronze.

Les contextes sépulcraux peuvent accueillir ces distinctions du rapport existant entre l'individu et l'objet. Toutefois, comme la mort de l'homme modifie fréquemment la signification des objets (Thomas, 1975, p. 163), la discrimination devient plus complexe. Comment reconnaître l'objet d'appartenance personnelle, d'appartenance individuelle, de socialisation par son usage ? Quelle a été la réalité vécue de l'objet ? Car, même si l'homme dans la mort cesse de faire partie des vivants, il peut continuer d'exister symboliquement donc d'user de ses objets symboliquement (Baudrillard, 1976, p. 205). Cette « survie des morts », comme l'appelle L. Levy-Bruhl (Levy-Bruhl, 1996, p. 291), ne signifie pas la mort des objets. Nos moyens de discerner de telles distinctions sont, compte tenu de l'altération temporelle, très restreints. L'identification des archers, discutée dans la première partie de ce chapitre, doit-elle reposer sur la seule présence d'armatures de flèche ? Si oui, nous pouvons engager cette interprétation : les sociétés de la fin du Néolithique en Europe occidentale sont pleinement des sociétés archères. Mais l'importance numérique des archers dans une société signifie-t-elle que ceux-ci jouissent d'un statut particulier ? Dans la mort, en tout cas avant le Campaniforme, l'archer ne semble pas se distinguer du collectif. Il ne bénéficie pas de sépulture individuelle, il ne s'isole pas dans un ensemble funéraire collectif. Au contraire, il se confond avec les autres membres de sa communauté inhumés dans le même sépulcre.

Au même titre, une spécialisation de l'activité toxophile, en l'occurrence la chasse ou la guerre, ne semble pas se matérialiser concrètement dans le contexte sépulcral. On ne peut distinctement identifier un guerrier ou un chasseur. Finalement, les deux activités étaient-elles dissociées dans la pratique archère ? A partir du Campaniforme, certains auteurs pensent identifier des guerriers ou, en tout cas, l'émergence d'une identité guerrière (Sarauw, 2006). Certes, l'image de l'archer se renforce très clairement (des tombes individuelles apparaissent, associées à une panoplie d'archerie plus explicite avec l'introduction des brassards en pierre) mais d'autres objets déposés dans le sépulcre viennent troubler cette identité archère. Ces objets, beaucoup plus prestigieux dans les matériaux employés, les techniques développées, l'origine lointaine, contribuent à exacerber un statut certainement plus général de l'individu : l'homme a une position sociale élevée et, par ailleurs, il est archer, mais comme beaucoup d'autres membres de sa communauté. Cette modération face aux propos tenus habituellement repose sur l'analyse développée lors du premier chapitre : l'archer d'Europe occidentale n'avait aucun statut enviable jusqu'au Moyen-Age, la conversion de notre vision en faveur d'un archer noble s'opérant par le succès de l'épopée de Robin des Bois. La pétition de principe *homme armé = guerrier* est donc réductrice, voire totalement fausse dans le contexte

qui nous intéresse. Mais si l'homme armé ne peut être socialement ou culturellement défini comme un guerrier, il peut être un combattant, un défenseur. La participation à des conflits n'introduit pas une spécialisation obligatoire des individus. En ce sens, on pourrait envisager qu'un certain équilibre sociologique subsistait. Toutefois, que penser des vestiges de traumatismes par flèches de la fin du Néolithique ? Peu nombreux pour certains, surévalués par d'autres, leur nombre est pourtant sans commune mesure avec les phases antérieures du Néolithique.

L'étude de ces vestiges montre que des femmes ont été atteintes, il ne peut donc s'agir formellement de formations d'hommes s'affrontant de part et d'autre d'un champ de bataille. Au même titre, cette observation ne permet pas d'invoquer des femmes-guerrières. La tranche d'âge des victimes étudiées est assez large, entre 20 et 50 ans (en comptant la marge d'imprécision existante). Rien ne vient donc étayer une hypothèse de formation proprement militaire. De même, une guerre structurée par corps d'armement semble difficilement envisageable. Ces points seraient à rapprocher de la définition de la guerre traditionnelle proposée en sociologie. Nos observations sur les traumatismes encouragent une telle hypothèse : pas de normalisation de l'armement d'archerie employé, pas de recherche de perfectionnement des projectiles, pas de charniers généralisés et récurrents (en dehors du site de l'hypogée des Crottes à Roaix, tous les autres sites présentent des inhumations en plusieurs sessions), des localisations de traumatismes en arrière de la victime et avec des angulations de pénétration très différentes, le taux important de survie des victimes après l'impact. Ces éléments posent la question de l'incursion épisodique de groupes dans des territoires voisins, touchant en ce sens une large partie de la population agressée, et expliquant l'inexistence de différence dans l'armement employé. Par exemple, les vestiges humains des populations des Treilles montrent des blessures par des flèches armées de pointes identiques aux leurs. Autre point à relever, conforté par des observations paléopathologiques, l'hypothèse de l'usage de flèches enflammées. Ce type de comportement, intéressant mais non systématique selon nos observations, ne peut renvoyer à lui seul l'image d'une volonté de destruction massive (individus et habitats compris). Quoiqu'il en soit, les éléments que nous avons réunis ne demandent qu'à être confrontés à d'autres traces de violences et la question des conflits de la fin du Néolithique reste un sujet loin d'être épuisé par nos recherches.

La période charnière de la transition entre le Néolithique et l'Âge du Bronze demeure, ainsi que l'écrit M. Lichardus-Itten, une période « obscure » (Lichardus-Itten, 1999, p. 564).

La lente évolution ressentie ne fournit pas aux préhistoriens les moyens d'opérer des coupures franches. Toutefois, et même si les modifications perceptibles parmi le mobilier d'archerie auquel a été consacré ce travail ne permettent pas à proprement parler de voir en lui un moteur de changement, il enregistre toutefois, aux côtés d'autres productions, des mutations d'ordre socio-économiques significatives. Si ce n'est pas lui qui incarne l'amplification de vastes réseaux d'échanges à longue distance ni la montée en puissance de signes de distinction sociale, ni encore, tout du moins dans un premier temps, de productions reposant sur l'existence d'artisans spécialisés, le mobilier d'archerie semble peu à peu se convertir à une autre organisation de la société. Et c'est bien ce même équipement qui, à sa mesure, manifeste la participation de proche en proche à un même courant d'idée de très vastes espaces.

Quoi qu'il en soit, notre recherche sur l'archerie a permis de rassembler des éléments qui, dans l'usage, constituent une seule entité. Mais, au-delà de ce retour à l'essence même de cet armement, une compréhension plus générale du rapport entretenu par les hommes avec leur armement toxophile a pu être entreprise. Loin de clore l'objet de notre recherche, notre travail de doctorat a ouvert de multiples perspectives de recherche.

Perspectives

La flèche tirée ne revient jamais.

Proverbe turc



En premier lieu, nous retiendrons les résultats obtenus pour le courant propre aux pointes à pédoncule et proéminences latérales. Il semble intéressant d'interroger maintenant le courant contemporain basé sur les déclinaisons des pointes triangulaires. Ont-ils une évolution similaire ?

En second lieu, la question de la relation entre les pointes métalliques et les pointes en matières dures animales reste un terrain à explorer de façon plus systématique. Les pointes métalliques influencent-elle la production des pointes en matières dures animales ?

En troisième lieu, les études traumato-balistiques restent à compléter. Avons-nous la confirmation de nos premières observations sur l'ensemble des vestiges concernés ? Que nous apportent-ils sur la compréhension générale de la violence ?

Enfin, le domaine expérimental, qui s'est révélé un véritable appui à la caractérisation de certains phénomènes, demeure un champ d'actualité compte tenu de nos attentes : il recouvre des questions techniques, fonctionnelles et aussi purement traumatologiques. Pour exemple, qu'en est-il de ces pointes qui pourraient-être enflammées ?

Bibliographie

La citation, bien comprise, est une référence.
Loin de dispenser le lecteur de s'enquérir du contexte d'où elle est tirée,
elle suppose qu'il le possède.

Pierre Baillargeon [Les médisances de Claude Perrin]



Si des ouvrages, ici cités, ne correspondent pas à la première édition, la raison en est fort simple : il s'agit d'ouvrages auxquels nous avons eu directement accès et pour lesquels se posait notamment la question de la révision dans le cadre de la réédition. Pour éviter tout souci de citation incorrecte, il a été choisi de se référer à l'édition consultée par nos soins.

ALDRED C. (1988) – *Akhenaten. King of Egypt*. New York, Thames et Hudson, 320 p.

ALDROVANDI U. (1648) – *Museum metallicum*. Bologne, B. Ambrosini, 99 p.

ALIX Cl. (2001) – *Exploitation du bois par les populations néo-eskimo entre le Nord de l'Alaska et le haut-Arctique canadien*. Thèse de doctorat, Université Paris I, 2 vol., 611 p.

ALIX Cl. (2002) – La sélection du bois d'arc par les thuléens de l'Arctique nord-américain : un choix dicté par le façonnage ? *Au fil du bois, thème : Un cas particulier : le bois d'arc*, Cahier III - 2001/2002, Table ronde : Au fil du bois : Autour du thème 1 et du thème 3, p.204-213.

ALLEMAND S., DAGORN R. E. et VILACA O. (2005) – *Géographie contemporaine*. Paris, Le cavalier bleu, coll. Idées reçues, Economie et société, 128 p.

AMBERT P. (1998) – L'évolution de la métallurgie dans le Midi de la France *in Paléométallurgie des cuivres, Actes du colloque de Bourg-en-Bresse et Beaune*, Frère-Sautot M. Ch. dir., Montagnac, éditions Monique Mergoïl, Monographies instrumentum n° 5, p. 67-70.

ANDRE D. et BOUTIN J. -Y. (1995) – *Les Baumes Chaudes et les trépanations crâniennes dans les Grands Causses*. Millau, Association du docteur Prunières, 229 p.

ANDRONIKOS M. (1978) – Les tombes royales de Vergina. *Archéologia*, n° 125, déc. 1978, p. 16-25.

ARBOGAST R. -M. (1997) – La grande faune de Chalain 3 *in Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura). III Chalain station 3. 3200-2900 av. J. -C. Vol. 2*, Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l'Homme, p. 641-691.

ARBOGAST R. -M. (2010) – La chasse au cerf au Néolithique. Un gibier par excellence ?, *Archéopages*, n° 28, janvier 2010, p. 16-19.

ARBOGAST R. -M. et PETREQUIN P. (1993) – La chasse du cerf au Néolithique dans le Jura : gestion d'une population animale sauvage *in Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*, XIII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Dese J., Audoin-Rouzeau F. dir., Antibes, Ed. APDCA, p. 221-232.

ARDOINO J. (2009) – Cultures et civilisations. *Les cahiers de psychologie politique*, n° 14.

ARNAL J. (1953) – Esquisse du Néolithique lozérien. *Bulletin de la Société des Lettres, des Sciences et des Arts de la Lozère Préhistoire*, p. 363-372.

ARNAL J. et SERONIE-VIVIEN M. -R. (1983) – Les armes en os de la France et leur contexte européen du Néolithique à L'Age des métaux, in *XXIe congrès préhistorique de France*, Montauban-Cahors, sept 1979, Paris, Société Préhistorique Française, p. 3-23.

ARNAL J., BAILLOUD G. et RIQUET R. (1960) – *Les styles céramiques du Néolithique français : étude didactique*. Paris, PUF, coll. Préhistoire 14, 211 p.

ARNDT S. et NEWCOMER M. H. (1986) – Breakage patterns on prehistoric bone points in *Studies in the Upper Paleolithic of Britain and Northwest Europe*, Roe D. A. dir., Oxford, British Archaeological Reports, International series n° 296, p. 165-173.

ARNOLD D. (2003) – *The Encyclopedia of Ancient Egyptian Architecture*. New York, Princeton University Press, 288 p.

AROM S. (2007) – *Encyclopédie des Pygmées Aka II. Dictionnaire ethnographique Aka Français*. Leuven, Peeters Publishers, 385 p.

ASBELL G. F. (2003) – *Le tir instinctif 2*. Ludwigshafen, ed. Angelika Hörnig, 208 p.

ASCENCAO GUEDES de R. et CHIAPPERO P. J. (2007) – Le quartz de Pont-ar-Guic, Loc-Envel, Côte-d'Armor. *Règne animal*, n° 73, p. 15-21.

ASCHAM R. (1545) – *Toxophilus*. London, E. Whytchurch royal printer, pagination de cette édition inconnue.

ASHMORE P. J. (1996) – *Neolithic and Bronze age Scoland*. Londres, B. T. Batsford Ltd, 128 p.

ATZENI E. (1998) – Le statue-menhir di Piscina 'e Sali, Laconi - Sardegna in *Art et symboles du Mégalithisme européen*, 2^e colloque international sur la statuaire mégalithique, Lattes, Archéologie en Languedoc. Revue de la fédération archéologique de l'Hérault, n° 22, p. 61-72.

AUBRY T. (1991) – *L'exploitation des ressources en matières premières lithiques dans les gisements solutréens et badegouliens du bassin versant de la Creuse (France)*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I, 327 p.

AUDIBERT J. (1958) – La période chalcolithique dans le Languedoc oriental. *Gallia Préhistoire*, Tome 1, fasc.1, p. 39-65.

AVERBOUH A. (2000) – *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications palethnologiques. L'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*. Thèse de doctorat, Université Paris I, 2 vol., 253 p. et 247 p.

AZEMA J. -P. H. (2004) – *Moulins du cuir et de la peau : moulins à tan et à chamoiser en France, XII^e – XX^e siècle*. Brioude, Ed. Créer, 216 p.

BACHELARD G. (1934) – *Le nouvel esprit scientifique*. Paris, Presses Universitaires de France, 185 p.

BACHMANN A., BOLLINGER SCHREYER S., DELLA CASA P., EBERSCHWEILER B., FASNACHT W., HUGI U., KAESER M. -A., KOCH A., KUNSLER WAGNER N., MICHEL-TOBLER Ch., NAGY-BRAUN G., OSIMITZ S., RETMAIER T., SCHREYER-BOLLINGER S., STEINHAUSER-ZIMMERMANN R. ET VAN WILLIGEN S. (2004) – *Die Pfahlbauer: 150 Objekte erzählen 150 Geschichten / Les Lacustres: 150 objets racontent 150 histoires. Catalogue de l'exposition au Musée national suisse (Zurich)*. Zürich, Schweizerisches Landesmuseum, 176 p.

BAILLY M. (2002) – *La flèche et l'éclat. Production et consommation des oputilages lithiques taillés de la fin du Néolithique au début de l'Age du Bronze entre Saône et Rhône (2600-2000 av. J. –C.)*. Thèse de doctorat, Université de Besançon, 2 vol., 354 p.

BAIZE D. (2004) – *Petit lexique de pédologie*. Paris, Ed. INRA, 272 p.

BALSAN L. et COSTANTINI G. (1972) – La grotte I des Treilles à Saint-Jean et saint-Paul (Aveyron). *Gallia Préhistoire*, Tome 15, fasc.1, p. 229-250.

BANNISTER B. (1963) – Dendrochronology in BROTHWELL D. and HIGGS E. (dir.). *Science in Archaeology, a Comprehensive Survey of Progress and Research*. London, Thames and Hudson, p. 161-176.

BANNISTER B. et ROBINSON W. J. (1975) – Tree-ring dating in Archaeology. *World Archaeology*, vol. 7, n° 2, p. 210-225.

BARGE H. (1982) – *Les parures du Néolithique ancien au début de l'Age des métaux en Languedoc*. Paris, Ed. CNRS, 396 p.

BARGE H., AMBERT P. et ESPEROU J. –L. (1997) – La grotte du Broum à Peret (Hérault). Ses relations avec les mines chalcolithiques de Cabrières, in *Actes du colloque « Mines et métallurgies de la Préhistoire au Moyen-Age en Languedoc-Roussillon et régions périphériques »*, Lattes, Archéologie en Languedoc, n°21, p. 65-78.

BAUDAIS D. (1985) – Le mobilier en bois des sites littoraux de Chalain et Clairvaux. Musées de Lons-le-Saunier, Besançon, Dole et Genève, in *Chalain-Clairvaux. Fouilles anciennes. Néolithique. Présentation des collections du Musée de Lons-le-Saunier*, Lons-le-Saunier, Musée archéologique de Lons-le-Saunier, n°1, p. 177-199.

BAUDAIS D. (1989) – Les objets en bois et en écorce des stations II in *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura)*. II *Le Néolithique moyen*. Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l'Homme, p. 187-189.

BAUDAIS D. et DELATTRE N. (1997) – Les objets en bois in *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura)*. III *Chalain station 3. 3200-2900 av. J. -C.* Vol. 2, Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l'Homme, p. 529-544.

- BAUDRILLARD J. (1968) – *Le système des objets*. Paris, Gallimard, Tel, 288 p.
- BAUDRILLARD J. (1976) – *L'échange symbolique et la mort*. Paris, Gallimard, nrf, 347 p.
- BAUDRIMONT E. (1875) – Exostose du tibia par une flèche en silex, *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, vol. 10, 2^{ème} série, Tome VI, p. 278-281.
- BAUGH D., BRIZZI V. et BAKER T. (2006) – Hiérarchisation et métallurgie : statues armées dans la Péninsule ibérique, *The Bulletin of Primitive Technology*, n° 31, Spring 2006.
- BAYE de J. (1873) – La balistique préhistorique, *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, vol. 8, 2^{ème} série, Tome IV, p. 26-30.
- BAYE de J. (1874a) – Grottes de Baye. Pointes de flèches en silex à tranchant transversal, *Revue archéologique*, vol. XXVII, nouvelle série, p. 401-408.
- BAYE de J. (1874b) – Sur les grottes de la vallée de Petit-Morin, *Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris*, 2^{ème} série, Tome 9, p. 225-243.
- BAYE de J. (1880) – *L'archéologie préhistorique*. Paris, E. Leroux, 1^{ère} édition, 416 p.
- BAYE de J. (1884) – Un dépôt de flèches à tranchant transversal dans les stations du Petit-Morin, *Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris*, 3^{ème} série, Tome 7, p. 202-204.
- BAYE de J. (1888) – *L'archéologie préhistorique*. Paris, Baillière et fils, 2^{ème} édition, 340 p.
- BAYON R. (1890) – Amulettes d'Italie, *Revue des traditions populaires*, T. V, p. 219-220.
- BECKHOFF K. (1965) – Aptitude et utilisation d'espèces de bois indigène pour les hampes de flèches préhistoriques. *Die Kunde*, T. 16.
- BECKHOFF K. (1977) – Der Eibenbogen von Koldingen, Stadt Pattensen, Lkr. Hannover. *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte Hildesheim*, vol. 46, p. 177-188.
- BEFFEYTE R. (2005) – *L'art de la guerre au Moyen Age*. Rennes, Editions Ouest France, coll. Histoire, 127 p.
- BELLIER C. Et CATTELAINE P. (1990) – *La Chasse dans la Préhistoire*. Treignes, Ed. Du CEDARC, 71 p.
- BELLUCCI G. (1907) – *Il Feticismo primitivo in Italia. E le sue forme di adattamento*. Perugia, Unione Tipografica Coop., 154 p.
- BELLUCCI J. (1889) – *Catalogue descriptif d'une collection d'amulettes italiennes, envoyée à l'Exposition universelle de Paris*. Pérouse, imp. Boncompagni, 81 p.
- BENSA A., NOIRIEL G. et CHESNEAUX J. (1997) – Le temps et l'histoire. Entretien avec Jean Chesneaux. *Genèses*, vol. 29, n° 1, p. 123-140.

BERGERON M. et LACROIX P. A. (1981) – Les procédés de transformation in *Les métiers du cuir*, Dupont J. Cl. Et Mathieu J. dir., Laval, Presse de l'Université de Laval, p. 79-128.

BERGMAN C. A. (1987) – Hafting and use of bone and antler points from Ksar Akil, Lebanon in *La main et l'outil, Manches et emmanchements préhistoriques*, Stordeur D. dir., Paris, Ed. du CNRS (Travaux de la Maison de l'Orient, 15), p. 117-126.

BERLIOZ L. (2005) – *Travail des peaux d'ovins et de caprins en mégisserie française et principaux facteurs influençant la qualité des cuirs*. Université Claude Bernard - Lyon I, Ecole vétérinaire de Lyon, Mémoire de doctorat sous la direction de P. Demont, ex. multigraph., 79 p.

BEYNEIX G. (2007) – Réflexions sur les débuts de la guerre au Néolithique en Europe occidentale, *L'Anthropologie*, n° 111, p. 79-95.

BEYRIES S. (2008) – Modélisation du travail du cuir en ethnologie : proposition d'un système ouvert à l'archéologie. *Anthropozoologica*, Tome 43, n° 1, p. 9-42.

BILLAMBOZ A. (1979) – Les vestiges en bois de cervidés dans les gisements de l'époque holocène. Essai d'identification de la ramure et de ses différentes composantes pour l'étude technologique et l'interprétation paléthnographique in *Industrie de l'os néolithique et de l'Age des métaux*, n° 1. Camps-Fabrer H. dir., Paris, ed. CNRS, p. 93-129.

BIRKET-SMITH K. (1945) – *Ethnographical collections from the northwest passage. Report of the 5th Thule Expedition 1921-24*. Copenhagen, Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag, vol. 6, n° 2.

BLANC-PAMARD Ch. (2007) – Jeux d'échelles, territoires de recherche. Exemples africains et malgaches. *Cybergeog*, Journée à l'EHESS (Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales). Echelles et territoires, Paris, France, 29 avril 2002, article 301, mis en ligne le 02 février 2005, modifié le 25 avril 2007. URL : <http://www.cybergeog.eu/index3184.html>. Consulté le 04 décembre 2008.

BLIN A. (2005) – *L'hypogée des Mournouards II au Mesnil-sur-Oger (Marne)*. Mémoire de maîtrise, Université de Paris X Nanterre, 1 vol., 104 p.

BLOCH M. (1952) – *Apologie pour l'histoire ou le métier d'historien*. Paris, Armand Colin, Cahier des Annales 3, 2nd édition, 112 p.

BLÜCHEL K. G. (1999) – *La Chasse*. Cologne, Ed. Konemann, Verlagsgesellschaft mbH, 654 p.

BOCQUET A. et NOËL M. (1985) – The Neolithic or Wood age. *Endeavour*, new series, vol. 9, n° 1, p. 34-41.

BON F. (2009) – *Préhistoire. La fabrique de l'homme*. Paris, Seuil, 349 p.

BONJEAN G. et MARTIN E. (1999) – *Arcs 1. Fabrication des arcs primitifs*. Fontaine, Ed. Emotion Primitive, 182 p.

BONTE P. (1985) – Faits techniques et valeurs sociales : quelques directions de recherche. *Techniques & cultures*, n° 5, p. 19-48.

BOUCHUD J. (1974) – L'origine anatomique des matériaux utilisés dans les industries préhistoriques in *L'industrie de l'os dans la Préhistoire*, Camps-Fabrer H. dir., Premier Colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire à l'abbaye de Sénanque, Aix-en-Provence, Université de Provence, p. 21-26.

BOUTIN J. –Y. (1999) – Eléments pour servir une phase oubliée du Néolithique aveyronnais. *Vivre en Rouergue. Cahiers d'archéologie aveyronnaise*, n° 13, p. 41-43.

BOUTY E. (1908) – *La vérité scientifique : sa poursuite*. Paris, Flammarion, Bibliothèque de philosophie scientifique, 358 p.

BOYER M. (1857) – Notes historiques sur les confréries d'archers, arbalétriers et arquebusiers de Bourges, *Mémoire de la commission historique du Cher*, vol. 1, 1^{ère} partie, p. 157-205.

BRADBURY J. (1985) – *The medieval archer*. Woodbridge, U. K., The Boydell Press, 198 p.

BRAUDEL F. (1987) – Histoire et Sciences sociales : La longue durée. *Réseaux*, vol. 5, n° 27, p. 7-37.

BRAUDEL F. (1993) – *Grammaire des civilisations*. Paris, Flammarion, coll. Champs, n° 285, 624 p.

BRIARD J. (1968) – Un tumulus du Bronze ancien à Lescongar en Plouhinec (Finistère). *Gallia Préhistoire*, Tome XI, fasc. 2, p. 247-259.

BRIARD J. (1970) – Un tumulus du Bronze ancien Kernonen en Plouvorn (Finistère). *L'Anthropologie*, Tome 74, n° 1-2, p. 5-56.

BRIARD J. (1984) – *Les tumulus d'Armorique. L'âge du bronze en France – 3*. Paris, Ed. Picard, 304 p.

BRIARD J. et MOHEN J. -P. (1983) – *Typologie des objets de l'Age du bronze en France. Fascicule II : Poignards, hallebardes, pointes de lance, pointes de flèche, armement défensif*. Paris, Société Préhistorique Française et CNRS, Commission du bronze, 159 p.

BRIARD J. et MOHEN J. -P. (1983) – *Typologie des objets de l'Age du Bronze en France – Fascicule II : Poignards, hallebardes, pointes de lances, pointes de flèches, armement défensif*. Paris, Société Préhistorique Française et CNRS, 159 p.

BROSSE J. (2000) – *Larousse des arbres et des arbustes*. Paris, Ed. Larousse, 576 p.

BRUNET R. (1968) – *Les phénomènes de discontinuité en géographie*. Paris, Ed. du CNRS, 117 p.

BRUXELLES L. (2001) – Reconstitution morphologique du Causse du Larzac - Rôle des formations superficielles dans la morphogenèse karstique. *Karstologia*, n° 38, 2^e semestre, p. 25-40.

BRUXELLES L., SIMON-COINÇON R., GUENDON J. -L. et AMBERT P. (2007) – Formes et formations superficielles de la partie ouest du Causse de Sauveterre (Grands-Causse, Aveyron et Lozère. *Karstologia*, n° 49, p. 1-14.

BUISSON E. (1950) – La question des flèches à tranchant transversal vue d'après l'ethnographie, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 47, n° 1-2, p. 62-64.

BUSCH K. (2003) – Nus de style préhistorique, in *Vénus et Caïn*. Lafont-Couturier, H., Dagen, Ph., Loizeau, S. et San Augustin-Filateros, M. P. (éd.), Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, 174 p.

BUTLER J. J. et WATERBOLK H. T. (1974) – La fouille de A. E. Van Giffen à « la Motta ». Un tumulus de l'âge du bronze ancien à Lannion (Bretagne). *Palaeohistoria*, Tome XVI, p. 107-167.

CAMPS G. (1992) – Guerre ou paix ? Origines des conflits intraspécifiques humains, *Préhistoire, anthropologie méditerranéennes*, n° 1, p. 9-15.

CAMPS-FABRER H. (1990) – Double pointe, in *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Paléolithique jusqu'à l'Age du Bronze. Cahier III : Poinçons, pointes, aiguilles, poignards*. Aix-en-Provence, Université de Provence, p. 1-16.

CAMPS-FABRER H. (1993) – Le rôle de l'os dans les activités de l'Homme néolithique et de l'Age des métaux in *Le Néolithique au quotidien*, XVI^e colloque interrégional sur le Néolithique, Blanchet J –Cl., Bulard A. et Constantin Cl. dir., Paris, Ed des sciences de l'Homme, DAF, n° 39, p. 152-176.

CAMPS-FABRER H. (1995) – *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Paléolithique jusqu'à l'Age du Bronze. Cahier VII : Eléments barbelés et apparentés*. Treignes, Ed. du CEDARC, p. 101-119.

CAPITAN L. (1889) – Armes de jet à tranchant transversal, concave ou convexe, *Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris*, 3^{ème} série, Tome 12, p. 609-620.

CARTAILHAC E. (1876) – Pointes de flèches en silex de la Gironde *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, vol. 11, 2^{ème} série, Tome VII, p. 207-209.

CARTAILHAC E. (1877) – *L'Age de Pierre dans les souvenirs et les superstitions populaires*. Paris, Reinwald et C^{ie}, 103 p.

CARTAILHAC E. (1889) – *La France préhistorique d'après les sépultures et les monuments*. Paris, Félix Alcan, 1^{ère} édition, 336 p., 162 fig.

CARTAILHAC E. (1896) – *La France préhistorique d'après les sépultures et les monuments*. Paris, Félix Alcan, 2^{ème} édition, 336 p., 162 fig.

CASAGRANDE F. (2001) – L'industrie lithique de la couche 3. Néolithique final in *Combe-Nègre 2. ASF – A20 – Section 3 Loupiac*, Prodéo F. dir., DFS de sauvetage urgent, vol 3, AFAN, p. 151-200

CATTELAÏN P. (2006) – Apparition et évolution de l'arc et des pointes de flèches dans la Préhistoire européenne (Paléo-, Mésolithique, Néolithique), in *Catene operative dell'arco preistorico. Incontro di Archeologia Sperimentale*, Trento, Provincia autonoma di Trento, Soprintendenza per i Beni Archeologici, p. 45-66.

CAYEUX L. (1954) – Les pointes de flèches de l'énéolithique et du chalcolithique de l'Ouest du Pays de Caux, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome LI, n° 9-10, p. 458-471.

CAYEUX L. (1958) – Note complémentaire sur les pointes de flèches du Chalcolithique du Pays de Caux : accommodement des pièces brisées et anomalies, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome LI, n° 9-10, p. 458-471.

CHAHINE C. (2002) – Evolution des techniques de fabrication du cuir et problèmes de conservation, in *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours. XXII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Audoin-Rouzeau F. et Beyries S. dir., Antibes, Ed. APDCA, p. 13-29.

CHAIGNEAU-NORMAND M. (1995) – Les pointes de flèche en silex des tumulus armoricains. Méthode d'étude techno-morphologique, *Antiquités nationales*, n° 27, p. 81-98.

CHAIX L. (1989) – La faune des vertébrés des niveaux V et IVb in *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura). II Le Néolithique moyen*, Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l'Homme, p. 369-404.

CHAMBON Ph. (2003) – *Les morts dans les sépultures collectives néolithiques en France. Du cadavre aux restes ultimes*. Paris, Ed. du CNRS, XXXV^e Suppl. à Gallia Préhistoire, 395 p.

CHAMBON Ph. et PETILLON J. -M. (2009) – Des chasseurs Cerny ?, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 106, n° 4, p. 761-783.

CHAMBON Ph. et SIDERA I. (2010) – Chasseurs ou guerriers. Au Cerny, des défunts d'exception, *Archéopages*, n° 28, janvier 2010, p. 12-15.

CHANTRET F., COUTERNE A., DALY L. et MAUGER M. (1989) – Etude thermoluminescente et variations des propriétés magnétiques en fonction de la température de silex de différentes origines, in *Nature et fonction des foyers préhistoriques*, M. Olive et Y. Taborin dir., Nemours, Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, Mémoire n° 2, p. 19-28.

CHEVALIER Y. (1972) – Les gravures du dolmen du Berceau (Saint-Piat, Eure-et-Loir), *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 69, n° 7, p. 200-205.

CHEYNIER A. et BOUYSSONIE J. (1946) – Bibliographie de la question des flèches à tranchant transversal, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 43, n° 7-8, p. 204-207.

CHOI S. Y. (1999) – *Outillage en matière dure animale du Néolithique ancien au Chalcolithique dans le Midi de la France. Etude technique et morphologique*. Thèse de doctorat, Université Aix-en-Provence, 3 vol., 1189 p.

CHRISTENSEN J. (2004) – Warfare in the european neolithic, *Acta Archaeologica*, vol. 75, p. 129-156.

CHRISTENSEN M. (1999) – *Technologie de l'ivoire au Paléolithique supérieur. Caractérisation physico-chimique du matériau et analyse fonctionnelle des outils de transformation*. Oxford, British Archaeological Reports International Series, n° 751, 201 p.

CHRISTENSEN M. (2004) – Les matières dures animales : caractéristiques morphologiques, histologiques et mécaniques, in *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier X : matières et techniques*, Ramseyer D., dir., Paris, Société Préhistorique Française, p. 17-28.

CLARK J. G. D. (1963) – Neolithic bows from Somerset, England and the prehistory of Archery in North-western Europe. *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. XXIX, p. 50-98.

CLARKE D. L. (1970) – *Beaker pottery of Great Britain and Ireland*. Cambridge, Cambridge University Press, 2 vol., 576 p.

CLASTRES P. (1997) – *Archéologie de la violence. La guerre dans les sociétés primitives*. Gémenos, éd. de l'aube, 94 p.

CLAUSTRE F. (1996) – Le Bronze ancien en Roussillon, in *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe*, Mordant Cl. Et Gaiffe O. dir., Paris, ed. du CTHS, p. 387-399.

CLAVAL P. (1995) – *La Géographie culturelle*. Paris, Nathan Université, fac géographie, 384 p.

CLAVAL P. (2001) – *Histoire de la Géographie*. Paris, Presses Universitaires de France, Que sais-je ?, n° 65, 3^e édition, 127 p.

CLOTTE J (1977) – *Inventaire des mégalithes de la France. 5. Lot*. I^{er} suppl. à Gallia Préhistoire. Paris, Ed. du CNRS, 563 p, 9 pl.

CLOTTE J et MAURAND Cl. (1983) – *Inventaire des mégalithes de la France. 7. Aveyron. I. L'ouest aveyronnais : Causses de Limogne et de Villeneuve*. I^{er} suppl. à Gallia Préhistoire. Paris, Ed. du CNRS, 117 p.

COLLARD F. (2003) – *Le crime de poison au Moyen-Age*. Paris, Presse Universitaire de France, Le Nœud Gordien, 303 p.

COLLECTIF (2008) – *Arbres de France*. Chamalières, Ed. Artémis, Découverte nature, 143 p.

COLLINA-GIRARD J. (1998) – *Le feu avant les allumettes*. Paris, Ed. Maison des Sciences de l'homme, 146 p.

COMBAZ A. (1966) – *Recherches de micro-fossiles dans les sables et les grès du Périgord*. Compte-rendu d'examen n° 189. CPF, Exploration, Laboratoire central, Bordeaux.

CONTAMINE Ph. (1972) – *Guerre, Etat et société à la fin du Moyen Age. Etudes sur les armées des rois de France, 1337-1494*. Paris-La Haye, Mouton-EPHE, Civilisations et sociétés 24, 757 p.

CORBOUD P. (2010) – Les stèles anthropomorphes de la nécropole néolithique du Petit-Chasseur à Sion (Valais, Suisse), *Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines*, n° XXI, p. 1-89.

COSTA L. J. (2008) – *Mégalithisme insulaire en Méditerranée*. Paris, ed. Errance, 132 p.

COSTANTINI G. (1965) – La grotte I des Cascades, Commune de Creissels (Aveyron), *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome LXIII, n° 3, p. 649-666.

COSTANTINI G. (1968) – Le Rodézien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome LXV, n° 2, p. 575-590.

COSTANTINI G. (1984) – Le Néolithique et le Chalcolithique des Grands Causses. I. Etude archéologique. *Gallia Préhistoire*, Tome 27, fasc.1, p. 121-210.

COSTANTINI G. (1999) – Nouvelle chronologie du Néolithique caussenard. *Vivre en Rouergue. Cahiers d'archéologie aveyronnaise*, n° 13, p. 35-39.

COURVILLE S. (1995) – *Introduction à la géographie historique*. Laval, Presses de l'Université de Laval, 225 p.

COYE N. (1990) – Ages, époques et dates en archéologie préhistorique. *Travaux du Laboratoire d'Anthropologie et de Préhistoire des Pays de la Méditerranée Occidentale*, Université de Provence – Centre d'Aix, p. 7-20.

CRESWELL R. (2003) – Geste technique, fait social total. Le technique est-il dans le social ou face à lui ? *Techniques & cultures*, n° 40.

CRUBEZY E., POIJOL J. et LUDES B. (2006) – Quelles questions pour le Chalcolithique des Grands Causses ?, in *Hommes et passé des Causses. Hommage à G. Costantini*, Actes du colloque de Millau, Gasco J., Leyge F. et Gruat Ph. dir., Toulouse, Archives d'Ecologie préhistorique, p. 339-350.

CSONKA Y. (1988) – *Collections arctiques*. Neuchâtel, Musée d'ethnographie, 212 p.

D'ANNA A., LEANDRI F., CESARI J. et MARCHESI H. (1997) – Statues-menhirs, menhirs et mégalithisme de la Corse in *Art et symboles du Mégalithisme européen*, 2^e colloque international sur l'art mégalithique, Rennes, Revue Archéologique de l'Ouest, suppl. 8, p. 217-248.

DARESSY G. (1902) – *Catalogue général des Antiquités Egyptiennes du Musée du Caire : Fouilles de la Vallée des Rois*. Cairo, Imprimerie de l'IFAO, 311 p.

DARVILL T. (2005) – *Stonehenge World Heritage Site : an archaeological research framework.1*. London and Bournemouth, English Heritage and Bournemouth University, 178 p.

DAUMAS M. (2009) – Le carquois d'or de la tombe II de la nécropole royale de Vergina et l'histoire de la Macédoine. *Cahier des thèmes transversaux Arscan (vol. IX) 2007/2008*, p. 119-121.

DE MARINIS R. C. (1995) – Le stele antropomorfe di Aosta, *Notizie archeologiche bergamensi*, n° 3, p. 213-220.

DECHELETTE J. (1908) – *Manuel d'archéologie préhistorique celtique et gallo-romaine. Tome I : archéologie préhistorique*. Paris, Picard, 743 p., 249 fig.

DECHELETTE J. (1908) – *Manuel d'archéologie préhistorique et celtique. 1. Archéologie préhistorique*. Paris, Picard et fils, 1^{ère} édition, 746 p.

DEFORGE Y. (1993) – *De l'éducation technologique à la culture technique*. Paris, ESF éditeur, coll. Pédagogies, 159 p.

DELATTRE N. (1997) – Ecorces cousues et écorces rouies in *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura). III Chalain station 3. 3200-2900 av. J. -C. Vol. 2*, Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l'Homme, p. 551-556.

DELMAS J. (2010) – Réflexions au sujet des statues-menhirs : des fondateurs de lignage dans une société cognatique ?, *Cahiers d'archéologie aveyronnaise. Vivre en Rouergue*, n° 23, p. 38-46.

DELPORTE H. (1984) – *Archéologie et réalité. Essai d'approche épistémologique*. Paris, Picard, 142 p.

DEMOULE J. P. (1995) – Les datations au carbone 14 sont-elles utiles ? *Revue archéologique de l'Ouest*, suppl. 7, p. 135-138.

DEPPING G. (1871) – *Merveilles de la force et de l'adresse : Agilité – souplesse, dextérité. Les exercices du corps chez les anciens et les modernes*. Paris, Librairie Hachette et C^{ie}, Bibliothèque des merveilles, 2^e édition, 376 p.

DESSE J. et DESSE-BERSET N. (1997) – Les poissons de Chalain et de Clairvaux in *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura). III Chalain station 3. 3200-2900 av. J. -C. Vol. 1*, Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l'Homme, p. 705-709.

DIAS-MEIRINHO M. –H. (2000) – *Des Matignons aux campaniformes : caractéristiques de l'industrie osseuse. Etat des connaissances sur la façade atlantique et dans le Centre-ouest de la France*. Mémoire de DEA en Préhistoire-Anthropologie-Ethnologie, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 2 vol.

DIAS-MEIRINHO M. -H. (2006a) – Variabilité et diversité des armatures : les pointes à pédoncule et ailerons de la fin du Néolithique en France, in *Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré- et protohistoriques*. XXVI^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Astruc L., Bon F., Léa V., Milcent P. - Y. et Philibert S. dir., Antibes, Ed. APDCA, p. 267-274.

DIAS-MEIRINHO M. -H. (2007a) – Une lecture historiographique sur la perception du mobilier lithique dans les études sur la fin du Néolithique, in *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire*. Evin J. dir., XXVI^e Congrès préhistorique de France, Avignon 21-25 septembre 2004. Paris, Société Préhistorique Française, Vol. 1, p. 449-459.

DIAS-MEIRINHO M. -H. (2007b) – La multiplicité des armatures à la fin du Néolithique en France : considérations sur les implications économiques et fonctionnelles et sur la dimension sociale et culturelle de ce phénomène, in *Sociétés néolithiques, des faits archéologiques aux fonctionnements socio-économiques*. XXVII^e colloque interrégional sur le Néolithique, Besse M. dir., Lausanne, Cahiers d'archéologie romande, n° 108, p. 461-465.

DIAS-MEIRINHO M. -H. (2007c) – Approche de l'industrie lithique d'un site d'habitat néolithique de la région du Grand-Pressigny : les « Sables de Mareuil » à Ligueil (Indre-et-Loire), in *Camps, enceintes et structures d'habitat néolithiques en France septentrionale*. XXIV^e colloque interrégional sur le Néolithique, Agogué O., Leroy D. et Verjux Ch. dir., Orléans, 27^e supplément de la Revue Archéologique du Centre de la France, p. 293-308.

DIAS-MEIRINHO M. -H. (2008) – Une « pré »-histoire de l'image des hommes et des femmes des sociétés néolithiques, *Pallas*, n° 76, p. 127-136.

DIAS-MEIRINHO M. -H. (2008a) – Sur la notion d'armes de guerre au Néolithique. In : Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique (actes du colloque C83, XVe congrès de l'UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Pétillon J.-M., Dias-Meirinho M.-H., Cattelain P., Honegger M., Normand C., Valdeyron N. (coord.). *P@lethnologie*, 1, p. 182-191.

DIAS-MEIRINHO M. -H. (2008b) – On the notion of war weaponry in the Neolithic. In : Projectile weapon elements from the Upper Palaeolithic to the Neolithic (Proceedings of session C83, XVe congrès de l'UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Pétillon J.-M., Dias-Meirinho M.-H., Cattelain P., Honegger M., Normand C., Valdeyron N. (coord.). *P@lethnologie*, 1, p. 174-182.

DIAS-MEIRINHO M. -H. (2011) – Les mécanismes techniques et les fonctionnalités des flèches de la fin du Néolithique en France. In : *L'armement et l'image du guerrier dans les sociétés anciennes : de l'objet à la tombe* (Actes de la Table-ronde internationale, Sens, 4-5 juin 2009), Baray L., Dias-Meirinho M.-H. et Honegger M. (eds).

DICKSON J. H., OEGGL K., HOLDEN T. G., HANDLEY L. L., O'CONNELL T. C. et PRESTON T. (2000) – The omnivorous Tyrolean Iceman : colon contents (meat, cereals, pollens, moss, and whipworm) and stable isotope analyses, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, n° 355, p. 1843-1849.

DIETLER M. et HERBICH I. (1994) – Habitus et reproduction sociale des techniques. L'intelligence du style en archéologie et en ethno-archéologie *in de la préhistoire aux missiles balistiques. L'intelligence sociale des techniques*, B. Latour et P. Lemmonier (dir.), Paris, Ed. La Découverte, coll. Recherches, p. 202-227.

DODSON A. (2001) – *Monarchs of the Nile*. American University in Cairo Press, 2^e édition, 256 p.

DOLIDON H. (2007) – La multiplicité des échelles dans l'analyse d'un phénomène d'interface nature/société. L'exemple des feux de brousse en Afrique de l'ouest. *Cybergeoe*, Environnement, Nature, Paysage, article 363, mis en ligne le 08 mars 2007, modifié le 31 juillet 2007. URL : <http://www.cybergeoe.eu/index4805.html>. Consulté le 04 décembre 2008.

DOLLFUS O. (1970) – *L'espace géographique*. Paris, Presses Universitaires de France, Que sais-je ?, n° 1390, 126 p.

DOLLFUS O. (1971) – *L'analyse géographique*. Paris, Presses Universitaires de France, Que sais-je ?, n° 1456, 124 p.

DOSTALER G. (1983) – Transition et pensée économique dans l'histoire. *Cahiers de recherche sociologique*, vol. 1 : Connaissance et société, p. 19-35.

DUFRAISSE A. (2005) – Economie du bois de feu et sociétés néolithiques : analyses anthracologiques appliquées aux sites d'ambiance humide des lacs de Chalain et de Clairvaux (Jura, France). *Gallia Préhistoire*, Tome 47, p. 187-233.

DULAURE J. A. (1864) – *Histoire physique, civile et morale de Paris*. Paris, Librairie des publications illustrées, vol. 2, 7^e édition, 562 p.

DUTTON B. P. (1983) – *American Indians of the Southwest*. Albuquerque, University of New-Mexico Press, 285 p.

ECKSTEIN D. (2007) – Human time in tree rings. *Dendrochronologia*, n° 24, p. 53-60.

EGG M. (1997) – L'homme dans la glace. L'équipement de l'homme de l'âge du cuivre trouvé momifié dans un glacier alpin de l'Oetztlal au Tyrol. *Dossiers d'archéologie*, n° 224, p. 28-35.

EGLOFF M. (1973) – Contribution à la connaissance du Néolithique final de Saint Blaise (lac de Neuchâtel, Suisse), *in L'homme, hier et aujourd'hui. Recueil d'études en hommage à André Leroi-Gourhan*. Paris, Edition Cujas, p. 521-532.

ELIAS N. (1990) – *La dynamique de l'occident*. Paris, Presses pocket, Agora, réédition, 320 p.

ESPER T. (1965) – The replacement of the Longbow by firearms in the English Army, *Technology and Culture*, vol. 6, n° 3, p. 382-393.

EVANS J. (1872) – *The ancient stone implements, weapons and ornaments, of Great Britain*. London, Longmans, Green, Reader and Dyer, first edition, 640 p.

EVANS J. (1878) – *Les Âges de la pierre, instruments, armes et ornements de la Grande-Bretagne*. Paris, G. Baillière et C^{ie} (traduction française), 694 p.

EVANS J. (1897) – *The ancient stone implements, weapons and ornaments, of Great Britain*. London and Bombay, Longmans, Green and Co, second edition, 747 p.

EVANS J. A., CHENERY C. A. et FITZPATRICK A. P. (2006) – Bronze age childhood migration of individuals near Stonehenge, revealed by strontium and oxygen isotope tooth enamel analysis. *Archaeometry*, vol. 48, n° 2, p. 309-321.

EVIN J. (1985) – La datation par le radiocarbone. Principe et application à la datation des sites néolithiques de l'Europe occidentale in LICHARDUS J. et LICHARDUS-ITTEN M. (dir.) *La Protohistoire de l'Europe. Le Néolithique et le Chalcolithique*. Paris, Presses Universitaires de France, Nouvelle Clio, 1bis, p. 595-613.

EVIN J. (2002) – Le radiocarbone, in *Géologie de la préhistoire : méthodes, techniques, applications*, Miskovsky J. C. dir., Paris, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire, p. 1183-1196.

FAURIE C., SCHIEFENHOVEL W., LE BOMIN S. BILLIARD S. et RAYMOND M. (2005) – Variations in the frequency of lefthandedness in traditional societies. *Current Anthropology*, n° 46, p. 142-147.

FAVRE P. et JACOMET S. (1998) – Branch wood from the lake shore settlements of Horgen Scheller, Switzerland : Evidence for economic specialization in the late Neolithic period. *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 7, p. 167-178.

FEAUX M. (1883) – Etude sur les armes de jet préhistoriques en Périgord (suite et fin), *Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord*, tome X, p. 247-260.

FEDERATION FRANCAISE DE TIR A L'ARC (2008) – *Tir à l'arc. Méthode pour la performance. Démarche fédérale d'enseignement*. Paris, Ed. Amphora, 223 p.

FELBER H. (1970) – Vienna radium institute radiocarbon dates I. *Radiocarbon*, vol. 12, n° 1, p. 298-318.

FERGUSON C. W. (1970) – Concepts and techniques of dendrochronology in BERGER R. (dir.) *Scientific Methods in Medieval Archaeology*. Berkeley, University of California Press, p. 183-200.

FIGUIER L. (1870) – *L'homme primitif*. Paris, Librairie Hachette et C^{ie}, 446 p., 263 fig.

FIGUIER L. (1873) – *L'homme primitif*. Paris, Librairie Hachette et C^{ie}, 3^{ème} édition, 492 p., 287 fig.

FISCHER A. et KRISTENSEN K. (2002) – *The Neolithisation of Denmark. 150 years of debate*. Sheffield Archaeological Monographs 12, Sheffield, J. R. Collis Publications, 398 p.

FISHER A., VEMMINGHANSEN P. et RASMUSSEN P. (1984) – Macro and micro wear traces on lithic projectile points. Experimental results and prehistoric examples. *Journal of Danish Archaeology*, n° 3, p. 19-46.

FITZHUGH W. W. et CROWELL A. (1988) – *Crossroads of Continents, Cultures of Siberia and Alaska*. Washington, Smithsonian Institution Press, 360 p.

FITZPATRICK A. P. (2002) – “The Amesbury Archer” : a well-furnished Early Bronze Age burial in southern England. *Antiquity*, n° 76, p. 629-630.

FITZPATRICK A. P. (2002) – The Amesbury Archer’: a well-furnished Early Bronze Age burial in southern England. *Antiquity*, vol. 76, p. 629-630.

FITZPATRICK A. P. (2003) – “The Amesbury Archer” : a well-furnished Early Bronze Age burial in southern England. *Current Archaeology*, 16.4, n° 184, p. 146-152.

FITZPATRICK A. P. (2003) – The Amesbury archer. *Current Archaeology*, n° 184, p. 146-152.

FITZPATRICK A. P. (2011) – *The Amesbury Archer and the Boscombe Bowmen : Early Bell Beaker Burials at Boscombe Down, Amesbury, Wiltshire, Great Britain : Excavations at Boscombe Down, Volume 1*. Salisbury, Wessex Archaeology Reports, 240 p.

FLECKINGER A. et STEINER H. (1999) – *L’homme des glaces*. Bolzano et Vienne, Folio et Musée archéologique du Haut-Adige, 55 p.

FOKKENS H., ACHTERKAMP Y. et KUIJPERS M. (2008) – Bracers or bracelets ? About the functionality and meaning of Bell beaker wrist-guards. *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 74, p. 109-140.

FORD H. (1887) – *The theory and practice of archery*. Londres, Longmanns Green and co., nouvelle édition, 296 p.

FOUCAULT A. et RAOULT J.-F. (1988) – *Dictionnaire de géologie*. Paris, éd. Masson, 3^e édition, 352 p.

FOUERE P. (1994) – *Les industries en silex entre Néolithique moyen et Campaniforme dans le Nord du Bassin aquitain. Approche méthodologique, implications de l’économie des matières premières et du débitage*. Université de Bordeaux I, Mémoire de doctorat, ex. multigraph. 547 p, 163 fig.

FRISON G. C. et ZEIMENS G. M. (1980) Bone projectile points : an addition to the Folsom Cultural Complex. *American Antiquity*, vol. 45, n° 2, p. 231-237.

GABER O. et KUNZEL K. -H. (1998) – Man from the Hauslabjoch. *Experimental Gerontology*, Vol. 33, n° 7/8, p. 655-660.

GAIER Cl. (1979) – *Les Armes*. Turnhout, Brepols, Typologie des sources du Moyen Age occidental, Fasc. 34, B-I.D.4, 95 p.

GAIER Cl. (1995) – *Armes et combats dans l'univers médiéval*. Bruxelles, Ed. de Bœck Université, Bibliothèque du Moyen-Age, 5, 430 p.

GAIER Cl. (2004) – *Armes et combats dans l'univers médiéval II*. Bruxelles, Ed. de Bœck Université, Bibliothèque du Moyen-Age, 22, 289 p.

GALATY J. (2002) – Vue sur la violence. Les frontières du conflit pastoral au Kenya. *Anthropologie et Sociétés*, Vol. 26, n° 1, p. 107-126.

GALITZIN E. (Prince de) (1845) – De l'écorce de tilleul et de ses nombreux usages comme principale industrie d'une partie du gouvernement de Kostroma, *Annales forestières et métallurgiques*, vol. 4, p. 286-292.

GALLAY A. (1989) – *Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais)*. 8. *Secteur oriental*. Lausanne, Cahiers d'archéologie romande, n° 47, 235 p.

GALLAY A. (1995) – Les stèles anthropomorphes du site mégalithique du Petit-Chasseur à Sion (Valais, Suisse), *Notizie archeologiche bergamensi*, n° 3, p. 167-194.

GALLAY A. et CHAIX L. (1984) – *Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais)*. 6. *Le dolmen M XI*. Lausanne, Cahiers d'archéologie romande, n° 32, sans pagination.

GALLICE H. (ed.) (1901) – *L'art d'archerie, publié avec notes, d'après un manuscrit du XVe siècle*. Paris, Imp. de P. Renouard, 30 p.

GARDINER A. (1966) – *Egypt of the Pharaohs*. Oxford, Oxford University Press, 3^e édition, 461 p.

GASSIN B. (1996) – *Evolution socio-économique dans le Chasséen de la grotte de l'Eglise supérieure (Var). Apport de l'analyse fonctionnelle des industries lithiques*. Paris, Ed. CNRS, 326 p.

GAUDRON G. (1943) – Notes relatives aux flèches à tranchant transversal, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 40, n° 10-12, p. 214-215.

GAULTIER F. et METZGER C. (dir.) (2005) – *Trésors antiques. Bijoux de la collection Campana*. Paris, 5 continents éditions et Musée du Louvre, 192 p.

GAUTHIER E. (2004) – *Forêts et agriculteurs du Jura. Les quatre derniers millénaires*. Besançon, Presses universitaires Franc-comtoises, coll. Annales littéraires vol. 765, série « environnement, sociétés et archéologie » n° 6, 197 p.

GENEAU DE LAMARLIERE I. et STASZAK J. -F. (2000) – *Principes de géographie économique*. Paris, Bréal, coll. Grand Amphi Géographie, 448 p.

GIBAJA BAO J. F. (2002) – *La función de los instrumentos líticos como medio de aproximación socio-económica. Comunidades neolíticas del V-VI milenio cal BC en el noreste de la Península Ibérica*. Thèse de doctorat, Université Autonome de Barcelone, 1 vol., 518 p.

GILIGNY F. et SIDI-MAAMAR H. (1990) – Simulation archéologique à partir de l'étude ethno-archéologique des flèches de Ye Ineri, Irian Jaya (Indonésie), *Histoire & mesure*, Vol. 5, n° 1, p. 145-162.

GILLE B. (1978) – *Histoire des techniques*. Paris, Gallimard, Encyclopédie de la Pléiade, 1652 p.

GIOT P. –R. et L'HELGOUACH J. (1957) – Le cairn méridional de Barnenez-en-Plouézoc'h (Finistère). Campagne de fouilles de 1956, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 54, n° 7-8, p. 358-366.

GIOT P. R., BRIARD J. et L'HELGOUACH J. (1957) – Fouille de l'allée couverte de Men-ar-Rompet à Kerbors (Côtes-du-Nord), *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome LIV, n° 9, p. 493-517.

GLOVER W. (1979) – A Prehistoric bow fragment from Drumwhinny Bob, Kesh, Co. Fermanagh. *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 45, p. 323-327.

GODELIER M. (1977) – Sur la notion de civilisation. Interview de Maurice Godelier. *Revue française d'études américaines*, n° 3, p. 11-25.

GODWIN H. (1956) – *The history of British flora. A factual basis for phytogeography*. Cambridge, Cambridge University Press, 384 p.

GODWIN H. et WILLIS E. H. (1962) –natural radiocarbon measurements V. *Radiocarbon*, vol. 4, p. 57-70.

GODWIN H. et WILLIS E. H. (1964) – Cambridge University natural radiocarbon measurements VI. *Radiocarbon*, vol. 6, p. 116-137.

GOSTNER P. et EGARTER-VIGL E. (2002) – Insight : report of radiological-forensic findings on the Iceman. *Journal of Archaeological Science*, n° 29, p. 323-326.

GOUDINEAU Ch. et GUILAINE J. (1990) – Les transformations de l'Archéologie en France in MOHEN J. P., BONIFAY E., BRIARD J., CHAPELOT J., COLARDELLE M., COMBIER J., GOUDINEAU Ch. et GUILAINE J. (dir.) *Archéologie de la France*. Paris, Flammarion, Champs, p. 9-42.

GOWLETT J. A. J. (1991) – Introduction : uncertain time. *World Archaeology*, vol. 23, n° 2, Chronologies, p. 135-136.

GRAYSON Ch. E., FRENCH M. et O'BRIEN M. (2007) – *Traditionnal archery from 6 continents. The Charles E. Grayson collection*. Columbia, University of Missouri Press, 280 p.

GREEN Ch. P. (1995) – Stonehenge : geology and prehistory. *Proceedings of the Geologists' Association*, n° 110, p. 1-10.

GREENLAND H. (2005) – *Guide pratique pour les archers traditionnels*. Ludwigshafen, ed. Angelika Hörnig, 96 p.

GREGOIRE S., BAZILE F., BOCCACCIO G., MENRAS C., POIS V. et SAOS T. (2010) – Les ressources siliceuses en Languedoc-Roussillon. Bilan des données acquises. *Les C@hiers de GéoPré* (publication électronique), n° 1, p. 12-18.

GRIMAL N. 1994 – *A History of Ancient Egypt*. Oxford, Blackwell Publishers Ltd, 518 p.

GRIPP K., SCHUTRUMPF R., KOLLAU W., KRAUSE W. et RUST A. (1943) – *Die alt- und mittelsteinzeitlichen Funde von Stellmoor*. Neumünster in Holstein, K. Wachholtz, 244 p.

GROSJEAN M., SUTER P., TRACHSEL M. et WANNER H. (2007) – Ice-borne prehistoric finds in the Swiss Alps reflect Holocene glacier fluctuations. *Current Archaeology*, vol. 22, n° 3, p. 203-207.

GUILAINE J. (2000) – Changeons d'échelle : pour la très longue durée, pour de larges espaces. *Etudes rurales*, n° 153-154 : La très longue durée, p. 9-21.

GUILAINE J. et ZAMMIT J. (2001) – *Le sentier de la guerre. Visages de la violence préhistorique*. Paris, éd. Du Seuil, 372 p.

GUILLOMET-MALMASSARI V. (2007) – Approche épistémologique de la notion de transition dans la Préhistoire française à la fin du XIX^e siècle in EVIN J. (dir.) *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire*. XXVI^e Congrès préhistorique de France, Congrès du centenaire de la Société préhistorique française, Avignon 21-25 septembre 2004. Paris, Société préhistorique française, p. 293-300.

GUYODO J. -N. (2001) – *Les assemblages lithiques des groupes néolithiques sur le massif armoricain et ses marges*. Université de Rennes 1, Mémoire de doctorat, ex. multigraph. 331 p.

GUYODO J. -N. (2003) – Acquisition et circulation des matières premières au Néolithique dans l'Ouest de la France. In *Les Matières lithiques en Préhistoire*, actes de la Table ronde internationale d'Aurillac 2002. Préhistoire du Sud-Ouest, suppl. n° 5, p. 185-198.

HADDON A. C. (1901) – A Papuan Bow-and-arrow fleam. *Man*, Vol. 1, p. 145-146.

HAFNER A. (2009a) – *The Archaeology of glaciers and Ice-patches in the Alps. The example of Lenk, Schnidejoch, Switzerland*. Klimapark 2469 Conference, Lom, Norway, 25 et 26th may 2009, document powerpoint de la conférence.

HAFNER A. (2009b) – Lenk-Schnidejoch – Archäologie zwischen Gletschern und Gipfeln. *Archäologie der schweiz - Bulletin de la société suisse de préhistoire et d'archéologie (SSPA)*, n° 32, 3, p. 20-27.

HAFNER A. et SUTER J. (2002) – Le Néolithique en Suisse au Vie millénaire avant J. C. Traditions, influences et évolutions in *Il declino del mondo neolitico. Ricerche in Italia centro-settentrionale fra aspetti peninsulari, occidentali e nord-alpini*, Ferrari A. et Visentini P. dir., Pordenone, Quaderni del Museo archeologico del friuli occidentale, p. 51-66.

HAHN T. G. (2000) – *Robin Hood in popular culture : violence, transgression, and justice*. Cambridge, Boydell and Brewer, 278 p.

HANECA K., CUFAR K. et BEEKMAN H. (2009) – Oaks, tree-rings and wooden cultural heritage : a review of the main characteristics and applications of oaks dendrochronology in Europe. *Journal of Archaeological Science*, n° 36, p. 1-11.

HANSARD G. A. (1861) – *The book of Archery, being the complete history and practice of the art, ancient and modern, interspersed with numerous interesting anecdotes, and an account of the existing toxophilite societies*. Londres, Henry G. Bohn, 456 p, 24 pl.

HARRISON R. J. (1986) – *L'âge du cuivre. La civilisation du vase campaniforme*. Paris, Ed. Errance, coll. des Hespérides, 160 p.

HEDGES R. E. M., HOUSLEY R. A., BRONK RAMSEY C. et VAN KLIKEN G. J. (1992) – Radiocarbon dates from the oxford ams system : archaeometry datelist 15. *Archaeometry*, vol. 34, n° 2, p. 337-357.

HELCK W. (1968) – *Geschichte des Alten Ägypten*. Leiden et Köln, E. J. Brill, Handbuch der Orientalistik, Abt. 1, 293 p.

HOLLEMEYER K., ALTMAYER W., HEINZLE E. et PITRA Ch. (2008) – Species identification of Oetzi's clothing with matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry based on peptide pattern similarities of hair digests. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, vol. 22, p. 2752-2767.

HOLLEMEYER K., ALTMAYER W., HEINZLE E. et PITRA Ch. (2009) – Species origin identification of Oetzi's clothing by MALDY-ToF mass spectrometry using tryptic hair digests. *SpectroscopyEurope*, vol. 21, n° 2, p. 7-11.

HOLT J. C. (1961) – Robin Hood : some comments, *Past and Present*, n° 19, p. 16-18.

HONEGGER M. (1999) – *Le néolithique moyen et final en Suisse : apport de l'étude technologique et typologique des industries en silex et en quartz taillés*. Université de Genève, Mémoire de doctorat, ex. multigraph., 2 vol., 225 et 148 p.

HONEGGER M. (2006) – Flèches simples et flèches complexes dans le Néolithique du nord des Alpes, in *Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré- et protohistoriques*. XXVI^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Astruc L., Bon F., Léa V., Milcent P. -Y. et Philibert S. dir., Antibes, Ed. APDCA, p. 255-266.

HOOGEWERFF J., PAPESCH W., KRALIK M., BERNER M., VROON P., MIESBAUER H., GABER O., KUNZEL K. -H. et KLEINJANS J. (2001) The last domicile of the Iceman from Haulabjoch : a geochemical approach using Sr, C and O isotopes and traces element signatures. *Journal of Archaeological Science*, n° 28, p. 983-989.

HORNUNG E. (1991) – *Jeden czy wielu? Koncepcja Boga w starożytnym Egipcie*. Übersetzung von A. Niwinski, Varsovie.

HURE A. (1928) – Note sur un chapelet portant une croix et une pointe de flèche en silex, signalée par MM. de Quatrefages et E. Cartailhac, *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 25, n° 9, p. 382-384.

HUSTY L. M. A. (1999) – *Die Funde der Glockenbecherkultur in Landau Südost – Gräber und Siedlungen*. Philosophischen Fakultät der Christian Albrechts Universität zu Kiel, Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades, 1 vol., 397 p.

IHUEL E. et PELEGRIN P. (2008) – Du Jura au Poitou en passant par le Grand-Pressigny : une méthode de taille et des poignards particuliers vers 3000 av. J. -C., in *Les industries lithiques taillées des IV^e et III^e millénaires en Europe occidentale*, Dias-Meirinho M. –H., Léa V., Gernigon K., Fouéré P., Briois F. et Bailly M. dir., Oxford, British Archaeological Reports International Series, n° 1884, p. 135-182.

INIZAN M.-L. et TIXIER J. (2001) – L'émergence des arts du feu : le traitement thermique des roches siliceuses. *Paléorient*, vol. 26, n° 2, p. 23-36.

ISNARD H. (1980) – Méthodologie et géographie. *Annales de géographie*, vol. 89, n° 492, p. 129-143.

JACOBS R. (1992) – Arm(schutz)platten und Funde im Trierer Land. *Bulletin de la société Préhistorique Luxembourgeoise*, vol. 13 – 1991, p. 97-130.

JACOMET S. et BROMBACHER C. (2005) – Reconstructing intra-site patterns in Neolithic lakeshore settlements : the state of archaeobotanical research and future prospects, in *Wetland Economies and Societies*, Proceedings of the international conference in Zurich, 10-13 March 2004, Della Casa Ph. et Trachsel M. dir., Collectio Archæologica 3, Zurich, Chronos, p. 69-94.

JOLY N. (1885) – *L'homme avant les métaux*. Paris, Félix Alcan, 4^e édition, 328 p.

JUNKMANN J. (1996) – Der jungsteinzeitliche Pfeil vom Zugerberg / La flèche néolithique de Zugerberg. *Tugium*, vol. 12.

JUNKMANN J. (2001) – *Arc et flèche. Fabrication et utilisation au Néolithique*. Bienne, Ed. Musée Schwab, 61 p.

JUNKMANN J. (2007) – La flèche néolithique de Zugerberg. *Archeo-Situla*, vol. 27, p. 24-32.

KARGER B., SUDHUES H., KNEUBUEHL B. P. et BRINKMANN B. (1998) – Experimental arrow wounds: ballistics and traumatology. *Journal of Trauma : injury, infection, and critical care*, vol. 45, n° 3, p. 495-501.

KINNES I. (1995) – Statues-menhirs and allied representations in Northern France and the Channel Island, *Notizie archeologiche bergamensi*, n° 3, p. 131-141.

KITCHEN K. A. (2007) – *The Third Intermediate Period in Egypt*. Warminster, Aris et Phillips, 4^e édition, 608 p.

KLEIN E. et SPIRO M. (1995) – Avant-propos. L'esprit du temps in KLEIN E. et SPIRO M. (dir.) *Le temps et sa flèche*. Gif-sur-Yvette, Frontières, 2nd édition, p. 11-14.

KLEIN E. et SPIRO M. (1995) – *Le temps et sa flèche*. Gif-sur-Yvette, Frontières, 2nd édition, 281 p.

KNECHT H. (1997) – *Projectile technology*. New-York, Plenum press, 408 p.

KNIGHT S. (2003) – *Robin Hood. A mythic biography*. New-York, Cornell University Press, 247 p.

KNOWLES W. J. (1877) – Note on the classification of arrow heads, *The journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, vol. 6, p. 482-484.

KRAUSS R. (1985) – *Sothis- und Mondaten. Studien zur Astronomischen Chronologie Altägyptens*. Hildesheim, Pelizaeus-Museum, Hilderscheimer Ägyptologische Beiträge 20, 207 p.

KROEBER A. L. et KLUCKHOHN C. (1952) – Culture : a critical review of concepts and definitions. *Papers of the Peabody Museum*, vol. XLVII, n° 1.

KUCHLER S. et WERE G. (2009) – Empathie avec la matière. Comment repenser la nature de l'action technique. *Techniques & culture*, n° 52-53, p. 190-211.

KUPER A. (1998) – Les origines de l'idée moderne de culture en anthropologie in *La culture est-elle naturelle ? Histoire, épistémologie et applications récentes du concept de culture*, A. Ducros, J. Ducros et F. Julian (dir.). Paris, Ed. Errance, coll. Des Hespérides, p. 55-69.

LACOMBE J. (2005) – *Le développement de l'enfant de la naissance à 7 ans : approche théorique et activités corporelles*. Bruxelles, Ed. de Boeck, coll. outils pour enseigner, 2^{nde} édition, 224 p.

LACOMBE P. (1877) – *Les armes et les armures*. Paris, Librairie Hachette et C^{ie}, 3^e édition, 302 p.

LAFONT-COUTURIER H., DAGEN Ph., LOIZEAU S. et SAN AUGUSTIN-FILATEROS M. P. (2003) – *Vénus et Caïn*. Paris, Editions de la Réunions des musées nationaux, 174 p.

LAMARRE Ch. (2002) – Les jeux militaires au XVIII^e siècle. Une forme de sociabilité urbaine négligée, *Histoire urbaine*, vol. 1, n° 5, p. 85-103.

LAMBERT G. N. (1988) – Dendrochronologie et néolithique dans l'Est de la France : Clairvaux-les-Lacs (Jura), stations II et IV Chalais (Marigny, Jura), station 2AC in *Du néolithique moyen II au Néolithique final au Nord-ouest des Alpes*, Actes du 12^e colloque interrégional sur le Néolithique de l'Est de la France, Lons-le-Saunier, 11-13 octobre 1985, Lons-le-Saunier, p. 215-219.

LAMBERT G. N. et LAVIER C. (1989) – Dendrochronologie des stations II et II bis in *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura). II Le Néolithique moyen*, Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l'Homme, p. 137-154.

LAMING-EMPERAIRE A. (1964) – *Origines de l'archéologie préhistorique en France. Des Superstitions Médiévales à la découverte de l'Homme Fossile*. Paris, Editions Picard, 243 p, 25 fig.

LANTING J. N., KOOI B. W., CASPARIE W. A. et VAN HINTE R. (1999) – Bows from the Netherlands. *Journal of the society of Archer-Antiquaries*, vol. 42, p. 7-10.

LAPLACE-JAURETCHE G. (1956) – Typologie statistique et évolution des complexes à lames et lamelles, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome LIII, n° 6, p. 271-290.

LAUNIKITIS R. A. et VIEGAS S. R. (2009) – Arrow shaft injury of the wrist and hand: case report, management, and surgical technique. *Southern Medical Journal*, vol. 102, n° 1, p. 77-78.

LE BARON J. (1881) – *Lésions osseuses de l'homme préhistorique en France et en Algérie*. Paris, Thèse de Médecine de Paris, n° 262, 118 p.

LE GOFF J. (1999) – *La nouvelle histoire*. Paris - Bruxelles, Complexe, nouvelle éd., 333 p.

LE RUMEUR G. (2011) – *Traumatismes par projectiles dans une population chalcolithique (Ossuaire de la grotte des Treilles, Aveyron)*. Mémoire de stage de Master 1 Biosanté, Université Toulouse III, Paul Sabatier, 1 vol., 29 p.

LEA V., GASSIN B. et LINTON J. (2009) – Quelles armatures de projectiles pour le Midi méditerranéen et ses marges du milieu du V^e millénaire au milieu du IV^e millénaire ? *Gallia Préhistoire*, Tome 51, p. 155-177.

LEAKEY L. S. B. (1926) – A new classification of the Bow and Arrow in Africa. *The journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, Vol. 56, p. 259-299.

LEBON M. (2010) – Caractérisation des ossements chauffés en contexte archéologique - Etude comparative de matériel moderne et fossile par spectrométrie infrarouge. In : Taphonomie des résidus organiques brûlés et des structures de combustion en milieu archéologique, Théry-Parisot I., Chabal L. et Costamagno S. (eds). Actes de la Table-Ronde, Valbonne, 27-29 mai 2008. *P@lethnologie*, 2, p. 149-162.

LEMERCIER O. (2004) – *Les Campaniformes dans le sud-est de la France*. Lattes, Publications de l'UMR 154 du CNRS/ADAL, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, n°18, 515 p.

LEMONNIER P. (1983) – L'étude des systèmes techniques, une urgence en technologie culturelle. *Techniques & cultures*, n° 1, p. 11-34.

LEMONNIER P. (1986) – Le sens des flèches. Culture matérielle et identité ethnique chez les Anga de Nouvelle-Guinée in *De la voûte céleste au terroir, du jardin au foyer*, Paris, ed. EHESS, p. 573-595.

LEMONNIER P. (2004) – Mythiques chaînes opératoires. *Techniques & cultures*, n° 43-44.

LEMORINI C. et MASSUSSI M. (2003) – Lo studio dei foliati in selce di Conelle di Arcevia : approccio tecno-funzionale, sperimentale e delle tracce d'uso in *Conelle di Arcevia. II. I manufatti in pietra scheggiata e levigata, in materia dura di origine animale, in ceramica non vascolari ; il concotto*, Cazzela A., Moscoloni M. et Recchia G. dir., Roma, Casa editrice Università La Sapienza degli Studi di Roma, Rubbettino, p. 309-354.

LENTSCH R. (1994) – La Proba. L'épreuve des poisons à la cour des papes d'Avignon, in *Les prélats, l'Eglise et la société. XI^e – XV^e siècles*. Bériac F. et Dom A. –M. dir., Bordeaux, Université Michel de Montaigne - CROCEMC, p. 155-162.

LEPETIT B. et GRENIER J. -Y. (1989) – L'expérience historique. A propos de C.-E. Labrousse. *Annales*, vol. 44, n° 6, p. 1337-1360.

LEPIC (vicomte) L. N. (1872) – *Les armes et les outils préhistoriques reconstitués*. Paris, C. Reinwald et cie, 58 p., 24 pl.

LEROI-GOURHAN A., BAILLOUD G. et BREZILLON M. (1962) – L'hypogée II des Mournouards (Mesnil-sur-Oger, Marne). *Gallia Préhistoire*, Tome 5, fasc.1, p. 23-133.

LETOURNEUX C. et PETILLON J. -M. (2008) – Hunting lesions caused by osseous projectile points : experimental results and archaeological implications. *Journal of Archaeological Science*, 35, p. 2849-2862.

LEVI-STRAUSS Cl. (1958) – *Anthropologie structurale*. Paris, Plon, 453 p.

LEVI-STRAUSS Cl. (1983) – Histoire et ethnologie. *Annales*, vol. 38, n° 6, p. 1217-1231.

LEVI-STRAUSS Cl. (2000) – *L'identité*. Paris, PUF, Quadrige, réédition, 335 p.

LEVY J. et LUSSAULT M. (2003) – *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin, 1032 p.

LEVY-BRUHL L. (1996) – *L'âme primitive*. Paris, Presses Universitaires de France, Quadrige, 451 p.

LICHARDUS-ITTEN M. (1999) – L'Age du Bronze en France à 2300 avant J. -C. ?, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 96, n° 4, p. 563-568.

LOPEZ MONTALVO E. (2005) – *Análisis interno del Arte Levantino : la composición y el espacio a partir de la sistematización del núcleo Valltorta-Gasulla*. Thèse de doctorat, Université de Valencia, 1 vol., 683 p.

LOVELL N. C. (1997) – Trauma analysis in Paleopathology, *Yearbook of physical anthropology*, n° 40, p. 139-170.

LUBBOCK (sir) J. W. (1865) – *Pre-historic times as illustrated by ancient remains and the manners and customs of modern savages*. London and Edinburgh, Williams and Norgate, first edition, 512 p.

LUBBOCK (sir) J. W. (1878) – *Pre-historic times as illustrated by ancient remains and the manners and customs of modern savages*. London, Frederic Norgate, fourth edition, 655 p., 226 fig.

LUIK H. (2006) – For hunting or for warfare ? Bone arrowheads from the late Bronze age fortified settlements in eastern Baltic, *Estonian journal of Archaeology*, Tome 10, n° 2, p. 132-149.

MAC DONALD G. F. (1996) – *L'art Haïda*. Paris, Maisonneuve et Larose, 242 p.

MACGREGOR A. (1985) – *Bone, Antler, Ivory and Horn, The technology of skeletal materials since the Romain période*. London-Sydney, Croom Helm, 245 p.

MADHOK B. M., DUTTA ROY D. D et YELURI S. (2005) – Penetrating arrow injuries in Western India. *Injury, International Journal of the Care of the Injured*, vol. 36, p. 1045-1050.

MADSEN A. P. (1868) – *Afbildninger af Dansk oldsager og mindesmaerker. 1. Steenalderen*. Kopenhagen.

MAGNY M. et RICHARD H. (1989) – Contribution à l'histoire postglaciaire du Petit lac de Clairvaux. Recherches palynologiques et sédimentologiques in *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura). II Le Néolithique moyen*. Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l'Homme, p. 79-84.

MAIGROT Y. (2003) – *Etude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matières dures animales. La station 4 de Chalain (Néolithique final, Jura, France)*. Université Paris I Panthéon-Sorbonne, Mémoire de nouveau doctorat sous la direction de M. Lichardus-Itten, ex. multigraph. 284 p.

MAILLE M. (2010) – *Hommes et femmes de pierre. Statues-menhirs du Rouergue et du Haut-Languedoc*. Toulouse, Archives d'Ecologie préhistorique, 538 p.

MAILLY D. (2000-2003) – *Acheter un arc traditionnel*. Edition numérique.

MALEK J. (1999) – *Egyptian Art.(Art and Ideas)*. London, Phaidon Press, 448 p.

MALEK J. (2003) – *Egypt. 4000 Years of Art*. London, Phaidon Press, 376 p.

MALINOWSKI B. (1968) – *Une théorie scientifique de la culture*. Paris, Seuil, Points Essais, 183 p.

MANN I. (1962) – *Méthodes artisanales de tannage*. Rome, Food and Agriculture Organisation (FAO), 256 p.

MARTIN E. (2002) – La sélection des bois d'arc : entre contraintes techniques et schémas culturels. *Au fil du bois, thème : Un cas particulier : le bois d'arc*, Cahier III - 2001/2002, Table ronde : Au fil du bois : Autour du thème 1 et du thème 3, p.196-203.

MARTINEZ FERNANDEZ G. et AFONSO MARRERO J. A. (2008) – L'évolution des ensembles d'artefacts en pierre taillée pendant la Préhistoire récente au Sud-Est de la Péninsule Ibérique, in *Les industries lithiques taillées des IV^e et III^e millénaires en Europe occidentale*, Dias-Meirinho M. –H., Léa V., Gernigon K., Fouéré P., Briois F. et Bailly M. dir., Oxford, British Archaeological Reports International Series, n° 1884, p. 291-308.

MATHIASSEN T. (1928) – *Material Culture of the Iglulik Eskimos. Report of the 5th Thule Expedition 1921-24*. Copenhagen, Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag, 242 p.

MATHIEU Cl. -N. (2000) – Les sexes et la « nature » chez les ethnologues et les ethnologisés (rappel historique), in *L'invention du naturel. Les sciences et la fabrication du masculin et du féminin*. Gardey, D., et Lowy, I. dir. Paris, Editions des archives contemporaines, 227 p.

MERTENS E. -M. (2000) – Linde, Ulme, Hasel. Zur Verwendung von Pflanzen für Jagd- und Fischfangergeräte im Mesolithikum Dänemarks und Schleswig-Holsteins. *Praehistorische Zeitschrift*, Vol. 75, n° 1, p. 1–55.

MILLOTTE J. -P. (1973) – Franche-Comté. *Gallia Préhistoire*, Tome 16, fasc. 2, p. 463-479.

MOHEN J. -P., BONIFAY E., BRIARD J., CHAPELOT J., COLARDELLE M., COMBIER J., GOUDINEAU Ch. et GUILAINE J. (1990) – *Archéologie de la France*. Paris, Flammarion, Champs, 509 p.

MONTELIUS O. (1874) – *Sveriges forntid försök till framställning af den svenska fornforskningens resultat. Text 1 Stenålden*. Stockholm, Norstedt et Söners Forlag, 206 p.

MOREL C. (1951) – *La médecine et la chirurgie osseuses aux temps préhistoriques dans la région des Grands Causses*. Paris.

MORGAN de J. (1909) – *Les premières civilisations. Etudes sur la préhistoire et l'histoire jusqu'à la fin de l'Empire macédonien*. Paris, E. Leroux, 513 p.

MORO ABADIA O. (2005) – Pour une nouvelle histoire des sciences humaines : Lartet, Mortillet, Piette et le temps de la Préhistoire. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 102, n° 4, p. 715-720.

MORTILLET de A. (1920) – Les belles pointes de flèches en silex des sépultures morgiennes de Bretagne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome XVII, p. 248-255.

MORTILLET de G. (1883) – *Le Préhistorique. Antiquité de l'Homme*. Paris, C. Reinwald et cie, Bibliothèque des sciences contemporaines, 1^{ère} édition, 624 p.

MORTILLET de G. et A. (1881) – *Musée Préhistorique*. Paris, C. Reinwald et cie, 1^{ère} édition, sans pagination, 100 pl.

MORTILLET de G. et A. (1903) – *Musée Préhistorique*. Paris, C. Reinwald et cie, 2^{ème} édition, 210 p, 105 pl.

MULLER W., FRICKE H., HALLIDAY A. N., McCULLOCH M. T. et WARTHO J. -A. (2003) – Origin and migration of the Alpine Iceman. *Science*, Vol. 302, p. 862-866.

MUNAUT A. V. (1991) – Etude dendrochronologique de la station néolithique de Niederwil in *Niederwil, eine Siedlung der Pfyner kultur : Band III Naturwissenschaftliche Untersuchungen*, Waterbolk H. T. et Van Zeist W. dir., Bern und Stuttgart, Haupt ed., p. 15-25.

MURDOCH J. (1885) – A study of the Eskimos bows in the U. S. National Museum. *Report of the United States National Museum of the year 1884*, Washington, Smithsonian Institution, p. 291-306.

MURNAME W. J. (1983) – *The History of Ancient Egypt*. New York, Facts on File Inc, 367 p.

NADAILLAC de POUGET du J. F. A. (1881) – Sur des ossements humains pénétrés par des pointes en silex, *Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris*, 3^{ème} série, Tome 4, p. 319.

NELSON E. W. (1900) – *The Eskimo about Bering Strait. 18th Annual Report of the bureau of American Ethnology to the Secretary of the Smithsonian Institution*, Washington, Government printing office, 518 p.

NEPAL A., JOSHI R. R., BHANDARY S, MATHUR N. N., ROKA Y. B. et YADAV R. (2010) – Penetrating neck injury by an arrow: a paradigm of age old assault. *Nepal Medical College Journal*, vol. 12, n° 1, p. 58-60.

NEPAL A., JOSHI R. R., BHANDARY S, MATHUR N. N., ROKA Y. B. et YADAV R. (2010) – Penetrating neck injury by an arrow: a paradigm of age old assault. *Nepal Medical College Journal*, vol. 12, n° 1, p. 58-60.

NERLICH A. G., PESCHEL O. et EGARTER-VIGL E. (2009) – New evidence for Ötzi's trauma, *Intensive Care Medicine*, n° 35, p. 1138-1139.

NICOLAS C. (2011) – Artisanats spécialisés et inégalités sociales à l'aube de la métallurgie : les pointes de flèches de type armoricain dans le nord du Finistère, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 108, n° 1, p. 93-125.

NICOLIER E. et ROUSSEAU J. (2005) – *Les fondamentaux du tir à l'arc*. Paris, Ed. Amphora, 256 p.

NOEL M. et BOCQUET A. (1987) – *Les hommes et le bois*. Paris, Hachette littérature, coll. la mémoire du temps, 347 p.

O'CONNOR S. (1987) – On the structure, chemistry and decay of bone, antler and ivory. *Archaeological bone, antler and ivory*, occasional paper n° 5, p. 6-8.

O'CONNOR T. P. (1987) – The identification of osseous and keratinaceous materials at York. *Archaeological bone, antler and ivory*, occasional paper n° 5, p. 9-21.

O'FARRELL M. (2004) – Les pointes de la Gravette de Corbiac (Dordogne) et considérations sur la chasse au Paléolithique supérieur ancien. *In : Approches fonctionnelles en Préhistoire*. Bodu P. et Constantin C. éd., XXV^e Congrès Préhistorique de France, Nanterre, 24-26 novembre 2000, p. 121-138.

OEGGL K., KOFLER W., SCHMIDL A., DICKSON J. H., EGARTER-VIGL E. et GABER O. (2007) – The reconstruction of the last itinerary of “Ötzi”, the Neolithic Iceman, by pollen analyses from sequentially sampled gut extracts. *Quaternary Science Reviews*, n° 26, p. 853-861.

OESCHGER H., RIESEN T. et LERMAN J. C. (1970) – Bern radiocarbon dates VII. *Radiocarbon*, vol. 12, n° 2, p. 358-384.

OESCHGER H., SCHWARZ U. et GFELLER Chr. (1959) – Bern radiocarbon dates I. *American journal of Science Radiocarbon supplement*, vol. 1, p. 133-143.

PALES L. (1929) – *Etat actuel de la paléopathologie : contribution à l'étude de la pathologie comparative*. Bordeaux, Thèse de Médecine de Bordeaux, n° 76, 477 p.

PALMIERI D. (2003) – Le temps pour comprendre la violence de la guerre : l'exemple de l'Afrique, *RICR*, vol. 85, n° 852, p. 775-790.

PAPE W. (1982) – Au sujet de quelques pointes de flèches en os *in Industrie de l'os néolithique et de l'Age des métaux*, n° 2. Camps-Fabrer H. dir., Paris, ed. CNRS, p. 135-172.

PARKER R. A. (1950) – *The Calendars of Ancient Egypt*. Chicago, University of Chicago Press, Studies in Oriental Civilization, n° 26, 83 p., 6 pl.

PARKER R. A. (1957) – The Lunar Dates of Thutmose III and Ramesses II. *Journal of Near Eastern Studies*, n° 16, p. 39-43.

PARKER R. A. (1971) – The Calendars and chronology, *in The Legacy of Egypt*, Harris J. R. dir, Oxford, Clarendon Press, 2^e édition, 510 p.

PASTY J. -F., SURMELY F. et TZORTZIS S. (1999) – Contribution à un inventaire des ressources en silex. Le département du Cantal (Massif central, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 96, n° 1, p. 7-14.

PATY M. (1995) – Sur l'histoire du problème du temps. Le temps physique et les phénomènes *in* KLEIN E. et SPIRO M. (dir.) *Le temps et sa flèche*. Gif-sur-Yvette, Frontières, 2nd édition, p. 21-58.

PECLET E. (1860) – *Traité de la chaleur considérée dans ses applications*. Paris, Ed. Masson, 484 p.

PEETERS M. C. (2005) – Les statues-menhirs du Rouergue et du Haut-Languedoc : la posture des jambes et la technique de représentation des effigies féminines et masculines, *L'Anthropologie*, n° 109, p. 287-323.

PERINI R. (1987) – *Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiavé-Carera. Parte II. Campagne 1969-1976. Resti della cultura materiale metallo-osso-litica-legno*. Trento, Servizio Beni Culturali della Provincia Autonoma di trenti, Patrimonio storico e artistico del Trentino, 9, 445 p.

PERLES C. (1991) – Introduction in *25 ans d'études technologiques en Préhistoire Bilan et perspectives*, XI^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Antibes, Ed. APDCA, p. 7-10.

PERROT R. (1983) – Le traitement des blessures au Moyen-Age. II. Les blessures par flèches, *Paléobios*, vol. 1, n° 3, p. 137-153.

PETILLON J. -M (2006) – *Des magdaléniens en armes. Technologie des armatures de projectile en bois de cervidé du Magdalénien supérieur de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques)*. Treignes, Ed. du CEDARC, Artefacts 10, 302 p.

PETILLON J. -M., DIAS-MEIRINHO M. -H., CATTELAINE P., HONEGGER M., NORMAND Ch. et VALDEYRON N. (2009) – *Recherche sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique*. Actes du colloque UISPP C83, Lisbonne, 2006. P@lethnologie, 372 p.

PETRASCH J. (1999) – Mord und Krieg in der Bandkeramik. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, vol. 29, n° 4, p. 505-516.

PETREQUIN A. -M. et PETREQUIN P. (1990) – Flèches de chasse, flèches de guerre. Le cas des Danis d'Irian Jaya (Indonésie), *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 87, n° 10-12, p. 484-511.

PETREQUIN A.-M. et PETREQUIN P. (1988) – *Le Néolithique des lacs : préhistoire des lacs de Chalain et de Clairvaux (4000-2000 av. J.-C.)*. Paris, Errance, collection des Hespérides, 285 p.

PIGGOTT S. (1938) – The Early Bronze Age in Wessex. *Proceedings of the Prehistoric Society*, n° 4, p. 52-106.

PINTON S. (1965) – Les Bari. *Journal de la Société des Américanistes*, Vol. 54, n° 2, p. 247-333.

POUX S. (1991) – Technologie, technicité, techniciens : méthode de détermination d'auteurs et comportements techniques individuels in *25 ans d'études technologiques en Préhistoire Bilan et perspectives*, XI^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Antibes, Ed. APDCA, p. 201-214.

POUX S. et KARLIN Cl. (1994) – Le travail de la pierre au Paléolithique ou comment retrouver l'acteur technique et social grâce aux vestiges archéologiques in *De la Préhistoire aux missiles balistiques. L'intelligence sociale des techniques*, Latour B. et Lemonnier P. dir., Paris, La découverte, collection Recherches, p. 65-82.

POIRIER J. (1973) – Le constat ethnographique in *L'homme hier et aujourd'hui. Recueil d'études en hommage à André Leroi-Gourhan*, collectif. Paris, Ed. Cujas, p. 785-794.

POLET C. (1997) – Trois cas de traumatismes osseux au Néolithique dans le Bassin mosan in *Le secret des dolmens*. Wéris, Musée des Mégalithes, p. 77-83.

POLLARD A. J. (2009) – Political ideology in the early stories of Robin Hood, in *Outlaws in medieval and early modern England : crime, government and society c.1066 – c.1600*. Appleby J. C. et Dalton P. dir., Farnham, Ashgate publishing limited, p. 111-128.

POLLONI A., SOHN M. et SIDERA I. (2004) – Structure du mobilier funéraire en os, bois de cerf, dents et coquillages à la fin du 4^e et au 3^e millénaire en Bassin parisien in *Le troisième millénaire dans le nord de la France et en Belgique*. Vander Linden M. et Salanova L. dir., Paris, Société préhistorique française (XXXV) et *Anthropologica et Praehistorica* (115), p. 179-195.

POPE S. T. (1918) – Yahi archery. *University of California publications in American Archaeology and Ethnology*, Vol. 13, n° 3, p. 103-152.

POPLIN F. (1974) – Deux cas particuliers de débitage par usure in *L'industrie de l'os dans la Préhistoire*, Camps-Fabrer H. dir., Premier Colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire à l'abbaye de Sénanque, Aix-en-Provence, Université de Provence, p. 85-92.

POPLIN F. (1993) – Que l'homme cultive aussi bien le sauvage que le domestique in *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*, XIII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Desse J., Audoin-Rouzeau F. dir., Antibes, Ed. APDCA, p. 527-539.

POPPER K. (1963) – *Conjectures and refutations*. London, Routledge, 688 p.

PRICE T. D., KNIPPER C., GRUPE G. et SMRCKA V. (2004) – Strontium Isotopes and Prehistoric Human Migration : The Bell Beaker Period in Central Europe, *European Journal of Archaeology*, April 2004, vol. 7, n° 1, p. 9-40.

PRIMAULT J. (2003) – *Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique*. Université de Paris X, Thèse de Doctorat, 358 p.

PROBST E. (1991) – *Deutschland in der Steinzeit*. München, Bertelsmann, 619 p.

PRODEO F. (dir.) (2001) – *Combe-Nègre 2. ASF – A20 – Section 3 Loupiac*. DFS de sauvetage urgent, vol 3, AFAN, 333 p.

PROST B. (2004) – Marge et dynamique territoriale. *Géocarrefour*, vol. 79, p. 175-182.

PROVENZANO N. (2001) – *Les industries en os et bois de cervidés des terramares émiliennes*. Université de Provence, Thèse de Doctorat de Préhistoire et Anthropologie, 2 vol., Volume 1 - Texte : 299 p. et annexes ; Volume 2 - illustrations : 316 fig.

PRUNIERES P. B. (1878) – Sur les cavernes de Beaumes-Chaudes (Lozère), *Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris*, 3^{ème} série, Tome 1, p. 206-220.

PRUNIERES P. B. (1883) – Blessures et fractures graves régulièrement guéries sur des os humains de l'époque préhistorique (extrait du procès-verbal), *Compte-rendu de la 11^e session de l'AFAS*, La Rochelle, 1882, p. 824-834.

PUYSEGUR de (maréchal) (1768) – *Art de la guerre, par principes et par règles*. Paris, Charles Antoine Jombert libraire du Roy, 246 p.

RAMEAU J. -C., MANSION D. et DUME G. (1989) – *Flore forestière française. Guide écologique illustré*. Paris, Ed de l'Institut pour le développement forestier, Direction de l'espace rural et de la forêt, Ecole du génie rural, des eaux et des forêts, 2 volumes, 1785 p.

RAMSEYER D. (1985) – Le Néolithique dans le canton de Fribourg in *Première céramique. Premier métal du Néolithique à l'Age du bronze dans le domaine circum-alpin*. Lons-le-Saunier, Musée d'archéologie de Lons-le-Saunier, p. 69-77.

RAMSEYER D. (2000) – Les armes de chasse néolithiques des stations lacustres et palustres suisses in *La chasse dans la Préhistoire*. Anthropologie et Préhistoire 111, ERAUL 51, Artefacts 8, p. 130-142.

RAMSEYER D. et AFFOLTER J. (2000) – *Muntilier/Fischergässli : un habitat néolithique au bord du lac de Morat (3895-3820 av. J. C.* Saint-Paul, Editions universitaires Fribourg, Archéologie fribourgeoise, vol. 15, 247 p.

RAMSEYER D. et MICHEL R. (1990) – *Muntilier/Platzbünden : gisement Horgen / Horgenersiedlung. Vol. 1 – Rapports de fouille/ Grabungsberichte – la céramique*. Fribourg, Editions universitaires Fribourg, Archéologie fribourgeoise, vol. 6, 160 p.

RECLUS E. (1905) – *L'Homme et la Terre*. Paris, Librairie universelle, t. I, 571 p.

REDFORD D. B. (2001) – *The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt*. Oxford, Oxford University Press, 657 p.

REGERT M. (2004) – Ecorce de bouleau, un matériau très recherché pour la fabrication des adhésifs in *Un chantier archéologique à la loupe. Giribaldi*, Nice, Ville de Nice, DCAC, Musée d'archéologie, 79 p.

REICHERT A. (2009) – Versuche zur Rekonstruktion des 7000 Jahre alten Brunnengefäßes von Erkelenz-Kückhoven, in *Experimentelle Archäologie in Europa. Bilanz 2009. Heft 8*, Gedruckt mit Mitteln der Europäischen Vereinigung zur Förderung des Experimentellen Archäologie / European association for the advancement of archaeology by experiment e. V. und des Landes Niedersachsen. Oldenburg, Isensee Verlag, p. 19-30.

REIMER P. J., BAILLIE M. G. L., BARD E., BAYLISS A., WARREN BECK J., BERTRAND C. J. H., BLACKWELL P. G., BUCK C. E., BURR G. S., CUTLER K. B., DAMON P. E., LAWRENCE EDWARDS R., FAIRBANKS R. G., FRIEDRICH M., GUILDERTSON T. P., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KROMER B., Mc CORMAC G., MANNING S., BRONK RAMSEY C., REIMER R. W., REMMELE S., SOUTHON J. R., STUIVER M., TALAMO S., TAYLOR F. W., VAN DER PLICHT J. et WEYHENMEYER C. E. (1998) – Intcal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal Kyr BP. *Radiocarbon*, vol. 46, n° 3, p. 1029-1058.

REINACH S. (1904a) – Esquisse d’une histoire de la collection Campana, *Revue archéologique*, 4^e série, Tome IV, p. 179-200.

REINACH S. (1904b) – Esquisse d’une histoire de la collection Campana. (Deuxième article), *Revue archéologique*, 4^e série, Tome IV, p. 364-384.

REINACH S. (1905a) – Esquisse d’une histoire de la collection Campana. (Troisième article), *Revue archéologique*, 4^e série, Tome V, p. 57-92.

REINACH S. (1905b) – Esquisse d’une histoire de la collection Campana. (Quatrième article), *Revue archéologique*, 4^e série, Tome V, p. 208-241.

REINACH S. (1905c) – Esquisse d’une histoire de la collection Campana. (Cinquième et dernier article), *Revue archéologique*, 4^e série, Tome V, p. 343-364.

RENARD C. (2004) – Première caractérisation des industries lithiques du 3^e millénaire en Centre-Nord de la France. Les armatures de flèches de la fin du 4^e et du 3^e millénaire dans le bassin de la Seine in *Le troisième millénaire dans le nord de la France et en Belgique*. Vander Linden M. et Salanova L. dir., Paris, Société préhistorique française (XXXV) et *Anthropologica et Præhistorica* (115), p. 103-113.

RENARD G. (1931) – *Le travail dans la Préhistoire*. Paris, Félix Alcan, 281 p.

RENFREW C. (1971) – Carbon 14 and the prehistory of Europe. *Scientific American*, n° 225, p. 63-72.

RENFREW C. (1973) – *Before Civilization : The Radiocarbon Revolution and Prehistoric Europe*. New York, Alfred A. Knopf, 292 p.

RENOUX G. (2006) – *Les archers de César. Recherches historiques, archéologiques et paléométallurgiques sur les archers dans l’armée romaine et leur armement de César à Trajan*. Université Toulouse II Le Mirail, Mémoire de nouveau doctorat sous la direction de J.-M. Paillet et F. Dabosi, ex. multigraph., 3 vol, 347 et 166 p., 63 fig.

RICHARD H. (1989a) – Essai de modélisation palynologique sur le Grand lac in *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura). II Le Néolithique moyen*. Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l’Homme, p. 39-43.

RICHARD H. (1989b) – L’analyse pollinique du Petit lac : les six mètres supérieurs in *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura). II Le Néolithique moyen*. Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l’Homme, p. 45-49.

RICHARD H. (1989c) – Diagramme palynologique de Clairvaux, station II in *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura). II Le Néolithique moyen*. Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l’Homme, p. 103-105.

RICHARD H. (1997) – Analyse pollinique d’un sondage de 7,50 m in *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura). III Chalain station 3. 3200-2900 av.*

J. -C. Vol. 1, Pétrequin P. dir., Paris, éditions de la maison des sciences de l'Homme, p. 101-112.

ROBB J. (2009) – People of stone : stelae, personhood, and society in prehistoric Europe, *Journal of archaeological method and theory*, n° 16, p. 162-183.

ROBINET A. (1995) – *Cuir et peaux brutes tropicaux*. Paris, Ed. Maisonneuve et Larose, Le technicien d'agriculture tropicale, 164 p.

ROLLO F., UBALDI M., ERMINI L. et MAROTA I. (2002) – Ötzi's last meals : DNA analysis of the intestinal content of the Neolithic glacier mummy from the Alps, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 99, n° 20, p. 12595-12599.

ROM W., GOLSER R., KUTSCHERA W. PRILLER A., STEIER P. et WILD E. M. (1999) – Ams ¹⁴C dating of equipment from the Iceman and of spruce logs from the prehistoric salt mines of Hallstatt. *Radiocarbon*, vol. 41, n°2, p. 183-197.

ROSEMBERG M. (2003) – Contribution à une réflexion géographique sur les représentations et l'espace. *Géocarrefour*, vol. 78, p. 71-77.

RUFF C. B., HOLT B. M., SLADEK V., BERNER B., MURPHY Jr W. A., ZUR NEDDEN D., SEIDLER H. et RECHEIS W. (2006) – Body size, body proportions, and mobility in the Tyrolean "Iceman". *Journal of Human Evolution*, n° 51, p. 91-101.

RUOFF U. et GROSS E. (1991) – Die Bedeutung der absoluten Datierung der jungsteinzeitlichen Kulturen in der Schweiz für die Urgeschichte Europas, in *Die Kupferzeit als historisch epoche. Teil I. Symposium Saarbrücken und Otzenhausen 6 - 13.11.1988*, Lichardus J. dir., Saarbrücker beiträge zur Altertumskunde, Band 55, Bonn, Dr. Rudolf Habelt GmbH, p. 401-420.

SAINTOT S. (1998) – Les armatures de Flèches en silex de Chalain et de Clairvaux in *Parures et flèches du Néolithique final à Chalain et à Clairvaux (Jura) - Une approche culturelle et environnementale*, Pétrequin P. dir. *Gallia Préhistoire*, Tome 40, p. 133-247.

SAINTYVES P. (1936) – *Pierres magiques : bétyles, Haches-Amulettes et Pierres de Foudre. Traditions savantes et Traditions populaires*. Paris, Emile Nourry, 296 p.

SALANOVA L. (1998) – Le statut des assemblages campaniformes en contexte funéraire : la notion de « bien de prestige », *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 95, n° 3, p. 315-326.

SALANOVA L. (2000) – *La Question du Campaniforme en France et dans les îles anglo-normandes : productions, chronologie et rôles d'un standard céramique*. Paris, Ed. du CTHS, 391 p.

SALMON Ch. (2003) – *L'industrie lithique du groupe des Treilles : séries de la grotte 1 de Sargel à Saint-Rome-de-Cernon, du gisement du Chat (gisement J. -P. Serres) à Roquefort-sur-Soulzon et du site de la Vayssière à Labastide-Pradines*. EHESS Toulouse, Mémoire de diplôme, ex. multigraph., 1 vol.

SALMON Ch. (2006) – Aspects de l'industrie lithique du groupe des Treilles d'après les séries de Sargel I, du gisement du Chat (gisement J. –P. Serres) et de la Vayssière, in *Hommes et passé des Causses. Hommage à G. Costantini*, Actes du colloque de Millau, Gasco J., Leyge F. et Gruat Ph. dir., Toulouse, Archives d'Ecologie préhistorique, p. 99-116.

SAMSON A. (2004) – 'King of Stonehenge' or misrepresentation of the archaeological heritage? *Profiel archeologisch studententijdschrift*, n° 1, p. 43-50.

SANGMEISTER E. (1963) – Exposé sur la civilisation Campaniforme, in *Les civilisations atlantique du Néolithique à l'Age du fer*, Brest 1961, Rennes, Laboratoire d'Anthropologie Préhistorique, p. 25-26.

SANGMEISTER E. (1964) – Die schmalen « Armschutzplatten », in *Studien aus Alteuropa*, Uslar R. et Narr K. J. dir., Teil 1, Köln, Böhl Verlag Köln Graz, p. 93-122.

SANGMEISTER E. (1974) – Zwei neufunde der Glockenbecherkultur in Baden-Württemberg. Ein Beitrag zur Klassifizierung der Armschutzplatten in Mitteleuropa. *Fundberichte aus Baden-Württemberg*, n° 1, p. 103-156.

SANGMEISTER E. (1984) – Die Glockenbecherkultur in SW-Deutschland in *L'age du cuivre européen. Civilisations à vases campaniformes*, Guilaine J. dir., Paris, ed. du CNRS, p. 81-97.

SARAUW T. (2007) – Male symbols or warrior identities ? The “archery burials” of the Danish Bell Beaker Culture, *Journal of anthropological Archaeology*, n° 27, p. 65-87.

SAUVAL H. (1724) – *Histoire et recherches des antiquités de la ville de Paris*. Paris, Charles Moette et Jacques Chardon imprimeur-libraire, Tome 2, 759 p.

SCHNEIDER J. (1952) – On the beginnings of warfare, *Social Forces*, Vol. 31, n° 1, p. 68-74.

SCHUH D., ASBELL G. F., JAMES M. R. et HOLT D. (1997) – *Bowhunting, equipment and skills. Learn from the expert at Bowhunter magazine*. Chanhassen, Creative publishing, The complete hunter collection, 128 p.

SCHWABEDISSEN H. et FREUNDLICH J. (1966) – Köln radiocarbon measurements I. *Radiocarbon*, vol. 8, p. 239-247.

SCHWEINGRUBER F. H. (1982) – *Mikroskopisch Holzanatomie. Anatomie microscopique du bois. Microscopic wood anatomy*. Teufel (Suisse), Ed. F. Flück-Wirth, Internationale Buchhandlung für Botanik und Naturwissenschaften, 226 p.

SERDON V. (2005) – *Armes du Diable. Arcs et Arbalètes au Moyen-Age*. Rennes, Presses universitaires de Rennes, coll. Archéologie et Culture, 335 p.

SERONIE-VIVIEN M. -R. (1968) – Les pointes de flèche en os. Essai typologique et chronologique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome LXV, n° 2, p. 555-558.

SERONIE-VIVIEN M. -R. (1995) – Pointes de flèches en os, in *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Paléolithique jusqu'à l'Age du Bronze. Cahier VII : Eléments barbelés et apparentés*, Camps-Fabrer H., dir., Treignes, Ed. du CEDARC, p. 101-119.

SHAW I. (2000) – *The Oxford History of Ancient Egypt*. Oxford, Oxford University Press, 512 p.

SHAW I. (2003) – *Exploring Ancient Egypt*. Oxford, Oxford University Press, 292 p.

SHAW I. et NICHOLSON P. T. (1997) – *The British Museum Dictionary of Ancient Egypt*. London, British Museum Publications, réédition, 320 p.

SIDERA I. (1993) – *Les assemblages osseux en bassins parisien et rhénan du IV^e au VI^e millénaire BC. Histoire, techno-économie et culture*. Thèse de doctorat, Université Paris I, 3 vol.

SIMANJUNTAK H. T. (1998) – *Etude de la collection du Dr Prunières. Contribution à l'étude de la Préhistoire et de la Protohistoire de Lozère et des Grands Causses*. Banassac – La Canourgue, Centre de Recherche et de Documentation Préhistorique de Lozère, 528 p.

SINGMAN J. L. (1998) – *Robin Hood : the shaping of the legend*. Contributions to the study of world literature, vol. 92. Wesport, Greenwood publishing group, 208 p.

SION J. (1937) – Géographie et ethnologie. *Annales de géographie*, vol. 46, n° 263, p. 449-464.

SMITH J. D. (2006) – Early Bronze age stone wrist-guards in Britain : archer's bracer or social symbol ? <http://www.geocities.com/archchaos1/article1/1.htm> (24/09/2008), 37 p.

SMITH M. J., BRICKLEY M. B. et LEACH S. L. (2007) – Experimental evidence for lithic projectile injuries: improving identification of an under-recognised phenomenon. *Journal of Archaeological Science*, 34, p. 540-553.

SMYTHE (sir) J. (1590) – *Certain discourses concerning the formes and effects, of diuer sorts of weapons, and other verie important matters militarie*. Londres, Editions Richard Johnes, first edition, 50 p.

SOHN M. (2002) – Place et rôle du mobilier dans les sépultures collectives du Bassin parisien à la fin du Néolithique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 99, n° 3, p. 501-520.

SOHN M. (2006) – *Du collectif à l'individuel : évolution des dépôts mobiliers dans les sépultures collectives d'Europe occidentale de la fin du IV^e à la fin du III^e millénaire av. J.-C.* Thèse de doctorat, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 2 vol., 642 p.

SOHN M. (2007) – Résumé de thèse, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 104, n° 2, p. 375-386.

SOUTOU A. (1966) – La grotte sanctuaire de Sargel (Saint-Rome-de-Cernon, Aveyron). *Ogam*, T. XVIII, p. 1-16.

SPACH E. et LECLERC BUFFON G. L. (Comte de) (1842) – *Histoire naturelle des végétaux : phanérogrames, vol. 11. Suites à Buffon*. Paris, Librairie encyclopédique de Roret, 444 p.

SPINDLER K. (1994) – The Iceman's last week. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*, Tome 92, p. 274-281.

SPINDLER K. (1995) – L'homme du glacier : une momie de 5000 ans dans un glacier des Alpes de l'Ötztal. *L'Anthropologie*, Tome 99, n° 1, p. 104-114.

SPINDLER K. (1997) – L'homme gelé. Une momie du glacier du Hauslabjoch vieille de 5000 ans dans les Alpes de l'Ötztal. *Dossier d'Archéologie*, n° 224, juin 1997, p. 8-27.

SPINDLER K. (2001) – *The man in the ice*. Guernsey, The Guernsey Press Co. Ltd. édition réactualisée de l'édition originale anglaise de Londres, Phoenix Orion Books Ltd., 325 p.

STIEGLER B. (1994) – *La technique et le temps. 1. La faute d'Epiméthée*. Paris, Galilée, coll. la philosophie en effet, 279 p.

STODIEK U. (2000) – Preliminary results of an experimental investigation of Magdalenian antler points. In : *La chasse dans la Préhistoire*. Bellier C., Cattelain P. et Otte M. éd., Bruxelles, Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire (111), ERAUL (51) et Artefacts (8), p. 70-78.

STOKES M. A. et SMILEY T. L. (1968) – *An Introduction to Tree-Ring Dating*. Chicago, University of Chicago Press, 78 p.

STUIVER M. et BECKER B. (1993) – High-precision decadal calibration of the radiocarbon time scale, AD 1950-6000 BC. *Radiocarbon*, vol. 35, n° 1, p. 35-65.

STUIVER M., REIMER P. J., BARD E., WARREN BECK J., BURR G. S., HUGHEN K. A., KROMER B., Mc CORMAC G., VAN DER PLICHT J. et SPURK M. (1998) – Intcal98 radiocarbon age calibration, 24000-0 cal BP. *Radiocarbon*, vol. 40, n° 3, p. 1041-1083.

SUTER P. (1988) – Absolut datierte neolithische Fundkomplexe im Zürichseebecken in *Du néolithique moyen II au Néolithique final au Nord-ouest des Alpes*, Actes du 12e colloque interrégional sur le Néolithique de l'Est de la France, Lons-le-Saunier, 11-13 octobre 1985, Lons-le-Saunier, p. 145-152

SUTER P. (2006) – Le chasseur néolithique du col du Schnidejoch. *Pour la Science*, octobre 2006, n° 348, p. 84-89.

SUTER P., HAFNER A. et GLAUSER K. (2005) – Prähistorische und frühgeschichtliche Funde aus dem Eis - der wiederentdeckte Pass über das Schnidejoch. *Archäologie der schweiz - Bulletin de la société suisse de préhistoire et d'archéologie (SSPA)*, n° 28, 4, p. 16-22.

SWITSUR R. (1974) – The prehistoric longbow from Denny, Scotland. *Antiquity*, vol. XLVIII, n° 189, p. 56-58.

TAYLOR R. E., STUIVER M. et REIMER P. J. (1996) – Development and extension of the calibration of the radiocarbon time scale : archaeological applications. *Quaternary Science Reviews (Quaternary Geochronology)*, vol. 15, p. 655-668.

THAUVIN-BOULESTIN E. (1998) – *Le Bronze ancien et moyen des Grands Causses et des Causses du Quercy*. Souillac, Préhistoire quercinoise et CTHS, Collection CTHS : Documents préhistoriques n° 11, 513 p.

THIRAULT E. (2007) – Les pointes polies alpines des IV^e et III^e millénaires av. J. -C. : caractérisation expérimentale de la chaîne opératoire de fabrication, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 104, n° 1, p. 89-100.

THOMAS L. V. (1975) – *Anthropologie de la mort*. Paris, Payot, Bibliothèque scientifique, 538 p.

THOMAS P. H. et PLOWART A. (2003) – *Taxus Baccata L.* *Journal of Ecology*, vol. 91, n° 3, p. 489-524.

TIXIER J., INIZAN M. -L., ROCHE H. et DAUVOIS M. (1980) – *Préhistoire de la pierre taillée. I. Terminologie et technologie*. Antibes, Cercle de recherche et d'études préhistoriques, 2^{nde} édition, 118 p.

TOUCHAIS G. (1978) – Chronique des fouilles et découvertes archéologiques en Grèce en 1977, *Bulletin de correspondance hellénique*, Vol. 102, livraison 2, p. 641-770.

TRAUBER H. (1964) – Copenhagen radiocarbon dates VI. *Radiocarbon*, vol. 6, p. 215-225.

TUREK J. (2004) – Craft symbolism in the Bell Beaker burial customs. Resources, production and social structure at the end of Eneolithic period, in *Graves and Funerary rituals during the late Neolithic and the early Bronze age in Europe (2700-2000 BC). Proceeding of the international conference held at the Cantonal Archaeological Museum Sion (Switzerland) October 4th -7th 2001*, Besse M. et Desideri J. dir., Oxford, British Archaeological Reports International Series, n° 1284, 205 p.

TURQ A. (2000) – Les méthodes de taille, *Paléo*, suppl., p. 368-381.

TURQ A., ANTIGNAC G. et ROUSSEL P. (1999) – Les silicifications coniaciennes du Sarladais et du Gourdonnais : inventaire et implications archéologiques, *Paléo*, n° 11, p. 145-160.

VAN DER LEEUW S. E. (1998) – La nature serait-elle d'origine culturelle ? Histoire, archéologie, sciences naturelles et environnement in *La culture est-elle naturelle ? Histoire, épistémologie et applications récentes du concept de culture*, A. Ducros, J. Ducros et F. Julian (dir.). Paris, Ed. Errance, coll. Des Hespérides, p. 83-98.

VANDER LINDEN M. (2006) – *Le phénomène campaniforme dans l'Europe du 3e millénaire avant notre ère. Synthèse et nouvelles perspectives*. Oxford, British Archaeological Reports International Series, n° 1470, 362 p.

VANDERSLEYEN C. (1995) – *L’Egypte et la vallée du Nil. Tome 2 : De la fin de l’Ancien Empire à la fin du Nouvel Empire*. Paris, PUF, Nouvelle Clio, 832 p.

VATAN A. (1967) – *Manuel de sédimentologie*, Paris, éd. Technip, 397 p.

VAUVILLE O. (1888) – Sépultures à incinérations de l’époque de la pierre polie, sur la commune de Montigny_l’Engrain (Aisne), *Bulletin de la Société d’anthropologie de Paris*, 3^{ème} série, Tome 11, p. 455-458.

VAUVILLE O. (1889) – Tranchets et flèches préhistoriques du département de l’Aisne, *Bulletin de la Société d’anthropologie de Paris*, 3^{ème} série, Tome 12, p. 628-638.

VENCL S. (1999) – *Stone age warfare in Ancient warfare*, Carman J. et Harding A. dir., Stroud, Sutton publishing, p. 57-72.

VIGNE E. (1985) – Le temps de l’histoire en question. *Vingtième siècle*, n°6, p. 131-140.

VIGNE J. -D. (1993) – Domestication ou appropriation pour la chasse : histoire d’un choix socio-culturel depuis le Néolithique. L’exemple des cerfs (*Cervus*) in *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*, XIII^e rencontres internationales d’archéologie et d’histoire d’Antibes, Desse J., Audoin-Rouzeau F. dir., Antibes, Ed. APDCA, p. 201-220.

VINAS VALLVERDU R. (1982) – *La Valltorta. Arte rupestre del Levante español* Barcelone, ed. Castell, 189 p.

VIVIAN R. (1975) – *Les glaciers des Alpes occidentales, étude géographique*. Thèse d’État, Université de Grenoble, Imprimerie Allier, Grenoble, 513 p.

VIVIEN P. (1997) – Les circonstances de la mort d’Ötzi. Etude anthropologique. *Dossier d’Archéologie*, n° 224, juin 1997, p. 36-39.

VOGEL J. C. et WATERBOLK H. T. (1967) – Groningen radiocarbon dates VII. *Radiocarbon*, vol. 9, p. 107-155.

VON BECKERATH J. (2002) – *Chronologie des pharaonischen Ägypten*. Mainz am Rhein, Ph. von Zabern, réédition, 244 p.

VRIES de K. et SMITH R. D. (2007) – *Medieval weapons : an illustrated history of their impact*. Santa Barbara, ABC-CLIO, réédition, 333 p.

WEINER J. (1995) – Bogenstab- und Pfeilschaftfragmente aus dem altneolithischen Brunnen von Erkelenz-Kückhoven : Ein Beitrag zur Bogenwaffe der Bandkeramik. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, vol. 25, n° 4, p. 355-372.

WEISS M. -Cl. (2003) – *L’art rupestre de la Corse*. Ajaccio, ed. Albiana, 244 p.

WELLS C. (1973) – Video recordings of Palaeopathology. *Bulletin of New-York Academy Medecine*, vol. 49, n° 9, p. 786-792.

WEMELLE R. (1991) – Traitement thermique des roches siliceuses. Etude sur éclats, in *La pierre préhistorique : actes du séminaire des 13 et 14 décembre 1990*, Laboratoire des Musées de France, M. Menu et Ph. Walter dir., Paris, Ministère de la culture, p. 115-125.

WENTE E. F. et VAN SICLEN III C. C. (1977) – A Chronology of the New Kingdom, in *Studies in Honor of George H. Hughes*, J. H. Johnson et E. F. Wente dir., Chicago, University of Chicago Press, Studies in Ancient Oriental Civilization, The Oriental Institute, n° 39, p. 217-261.

WHITE J. P. (1968) – Ston naip bilong tumbuna : the living stone age in New Guinea, in *La préhistoire : problèmes et tendances*, Piveteau J. dir. Paris, ed. CNRS p. 513-521.

WILD E. M., SLADER P., HAUSSEER A., KUTSCHERA W., STEIER P., TESCHLER-NICOLA M., WAHL J. et WINDL H. J. (2004) – Neolithic massacres : local skirmishes or general warfare in Europe ? *Radiocarbon*, vol. 46, n° 1, p. 377-385.

WILDE (sir) W. R.. (1857) – *A descriptive catalogue of the antiquities of stone, earthen, and vegetable materials in the Museum of the Royal Irish Academy*. Dublin, M. H. Gill, 246 p.

WILKINSON R. H. (1991) – The representation of the bow in the Art of Egypt and the Ancient Near East. *JANES*, n° 20, p. 83-99.

WOLF C. (1997) – Kontinuität und Kultuwandel im Neolithikum des Westschweiz 20 Jahre danach, in *Tradition und Innovation. Festschrift für Christian Strahm*, Fritsch B., Maute M., Matuschik I, Müller J. et Wolf C. dir., Internationale Archäologie. Studia honoraria, 3, Rahden, Verlag Marie Leidorf GmbH, p. 201-222.

WOODWARD A., HUNTER J., IXER R., ROE F., POTTS Ph. J., WEBB P. C., WATSON J. S. et JONES M. C. (2006) – Beaker age bracers in England : sources, function and use. *Antiquity*, n° 80, p. 530-543.

ZAMMIT J. (1991) – Lésion traumatique osseuse humaine par pointe de flèche en silex (fin du Néolithique tarnais). Etude paléopathologique et intégration. *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, n° 34, p. 97-107.

ZANEVSKYY I. (2001) – Lateral deflection of archery arrows, *Sports Engineering*, n° 4, p. 23-42.

ZUR NEDDEN D., WICKE K., KNAPP R., SPINDLER K., MURPHY W. A., HAUSER G. et PLATZER W. (1994) – New findings on the Tyrolean “Ice man” : Archaeological and CT-Body analysis suggest personal disaster before death.. *Journal of Archaeological Science*, n° 21, p. 809-818.

ZVYAGIN A. V. et MALASHIN A. A. (2004) – Formulation and solution of the problem of bow dynamics, *Doklady Physics*, Vol. 49, n° 11, p. 653-657.

Lexique

On ne retient presque rien sans le secours des mots,
et les mots ne suffisent presque jamais pour rendre précisément ce que l'on sent.

Diderot [Pensées détachées sur la peinture, la sculpture et la poésie]





Alignement : Axe vertical de l'arc, la corde étant alignée avec le milieu des branches.

Alignement de la flèche : L'alignement de la flèche sur l'arc assure une sortie de flèche dans l'alignement de la cible.

Allonge : L'allonge représente la distance entre le fond de l'encoche de la flèche et l'extrémité du repose flèche lorsque l'arc est en tension. Cette longueur dépend de la longueur du bras du tireur. On dit que l'archer est en sous-allonge quand il ne développe pas son allonge normalement : parce qu'il ne va pas jusqu'à ses repères du visage, parce qu'il penche la tête vers l'avant, parce qu'il plie son bras d'arc. On dit qu'il est en sur-allonge quand il développe son allonge au-delà de ce qu'elle devrait être : parce qu'il rejette la tête vers l'arrière, parce qu'il va au-delà de ses repères de visage.

Arc composite : Arc fabriqué à partir de plusieurs pièces assemblées qui peuvent être d'une même matière ou de matériaux différents.

Arc renforcé : Arc dont le dos est recouvert d'une matière (tendon, cuir cru, peau de serpent, fibre de lin ou de chanvre, soie,...) dont le rôle est d'apporter un supplément de solidité à l'arc.

Arc simple : Arc fabriqué à partir d'une seule pièce de bois, sans renfort.

Armer : Action de tirer sur la corde de l'arc avec une flèche encochée. Action consistant à mettre l'arc sous tension (donc en pleine allonge) avant de décocher une flèche.

Aubier : Ensemble des couches externes du bois comprises entre l'écorce et le bois proprement dit. Les plus jeunes et les plus internes de ces couches concentriques annuelles encore vivantes et assurant le transfert de la sève, sont de couleur claire et même souvent blanches. L'aubier n'est pas suffisamment résistant ou dur et est encore imprégné de sève.



Balistique terminale : Branche de la balistique étudiant le comportement du projectile en pénétration de la cible.

Band : Distance entre le milieu de la corde et la poignée de l'arc lorsque celui-ci est bandé. Le band est fonction du type d'arc, des branches et de la corde. Le meilleur band est celui qui occasionne le moins de vibrations sur l'arc. On peut le régler au son que fait l'arc après une décoche. Si le bruit est fort (claquements), il y a de forte chance pour qu'il faille l'ajuster. On commence à le régler en mettant le band au minimum, puis on l'agrandit. Le bon band est atteint quand cela ne claque plus. Un mauvais band nuit à l'efficacité de l'arc.

Bander : Action correspondant au montage de la corde sur l'arc et à la mise sous tension de l'arc.

Base de sustentation : Correspond au positionnement des pieds lors de l'armement pour assurer la stabilité de l'archer.

Boucles : Extrémités de la corde permettant de l'accrocher aux branches.

Branche : Partie flexible de l'arc qui travaille lorsque l'on arme celui-ci.

Bras d'arc : Bras tenant l'arc. La bonne position de ce bras est importante, c'est-à-dire sans torsion de l'avant-

bras ou du poignet qui permet un positionnement naturel de l'axe de l'arc en dehors du bras. Dans le cas d'une position incorrecte avec le bras rentrant, l'axe de l'arc se prolonge alors dans le bras ce qui favorise les traumatismes au bras lorsque la corde est libérée. Il faut donc contrôler les rotations des os de l'avant-bras et l'humérus en les réalignant

Bras de corde : Bras tirant sur la corde.



Corde d'arc : La corde d'un arc est un élément. La longueur de la corde détermine directement la valeur du band.

Continuité de mouvement : Exécution du geste d'un seul tenant, sans arrêt, du début à la fin du geste.



Décoche : Phase du tir pendant laquelle la corde est libérée et la flèche est tirée. La décoche doit être considérée comme un relâchement des doigts. En détendant les muscles des doigts, la corde part en dégageant les doigts de son chemin sans que ceux-ci ne perturbent outre mesure la course de la corde. Une mauvaise position des doigts va gêner le passage de la corde et amplifier le paradoxe de la flèche.

Dos : partie de l'arc (Face extérieure) qui est située vers la cible lorsque l'archer tient l'arc en main donc opposée à la corde.

Duramen : Bois de cœur ou bois parfait. Région centrale du bois ne comportant que des cellules mortes dans lesquelles se sont accumulés les tanins, les résines et les substances colorantes, d'où sa teinte souvent vive ou foncée. Le bois de cœur est dur, résistant et durable.



Empennage : Ensemble des plumes fixées au talon d'une flèche pour en stabiliser le vol.

Encoche : Fente pratiquée au talon de la flèche s'adaptant à la corde.

Encocher : Action qui consiste à placer l'encoche sur la corde.

Encorder : Synonyme de bander (peu usité).



Flatbow : arc dont les branches sont larges et plates, souvent de section rectangulaire.

Fût : Tube ou hampe, baguette de bois formant le corps de la flèche.

Fouetter : Contact de la corde avec le bras du tireur au moment de la décoche.



Grouperment : Ensemble des impacts d'une volée de flèches.



Hoplologie : Etude des comportements combattifs humains.

Hauteur d'arc ou longueur d'arc : Distance, en pouces, d'une poupée à l'autre de l'arc.



Lâcher : Action d'ouverture des doigts et recul de la main de corde qui amènent la libération de la corde et de la flèche.

Liber : Tissu conducteur de la sève élaborée, situé dans la partie profonde des racines, des tiges et de l'écorce du tronc

Longbow : Arc long, droit et monoxyle utilisé par les Anglais et les Gallois au Moyen-Age.



Main d'arc : main qui tient l'arc. La main gauche pour un droitier, la droite pour un gaucher. La main d'arc s'appuie sur la poignée de l'arc.

Main de corde : main qui tire la corde de l'arc. La main de corde tient par l'index, le majeur et parfois l'annulaire la corde au niveau du creux de la première phalange.

Marsouinage : Oscillations verticales de la flèche pendant son vol.



Nœud : Structure particulière et localisée du bois, qui est la trace de l'insertion d'une branche englobée dans le tronc au cours de l'accroissement en diamètre de l'arbre, le nombre de couches de bois qui forment un nœud s'accroissant d'année en année. Un nœud vivant est formé par une branche qui est vivante et continue de croître en même temps que le bois ; un nœud mort résulte de l'insertion d'une branche morte par élagage naturel ; lorsque la cicatrisation s'est mal faite, le bois a pu être altéré par des champignons dont la résultante est la formation d'un nœud pourri ou mauvais nœud. Un nœud recouvert est un nœud complètement inclus dans la masse du bois, la branche qui lui a donné naissance n'étant pas sortie à l'extérieur du tronc.



Oeillet : Synonyme de boucle de corde.



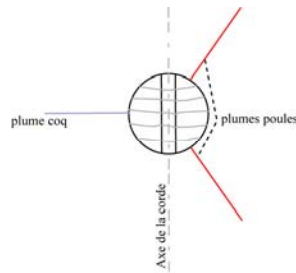
Paradoxe : Réaction de la flèche lorsqu'elle est propulsée par la corde.

Penne : Ailette de plume faisant partie de l'empennage.

Pli de compression : Rupture de la fibre du bois en situation de compression mécanique, repérable par un trait horizontal en léger relief sur le ventre de l'arc (signe de zone de faiblesse de l'arc).

Plumes : Les plumes servent à stabiliser le vol des flèches.

Plume coq : Les plumes ne sont pas disposées au hasard sur le fût de la flèche. La plume coq est placée perpendiculairement à l'axe de l'encoche. Deux autres plumes, appelées plumes poules, sont disposées à 120 ° par rapport à la plume coq. Cette disposition permet de ne pas gêner le passage de la flèche lorsqu'elle se dégage de l'arc.



Poignée : Partie de l'arc portant les branches et tenue par la main d'arc.

Point d'ancrage : repère au niveau du visage (généralement la commissure des lèvres) où la main de corde vient se caler pour permettre la visée et pour maintenir une allonge constante.

Portée : Distance atteinte par le projectile d'une arme.

Posture : La posture de l'archer est un élément important dans sa progression.

Poupée : extrémité de chaque branche de l'arc équipée d'encoches pour fixer la corde. Les poupées peuvent être taillées dans le bois ou rapportées.

Puissance de l'arc : C'est la force développée par l'arc en unité de masse (livre anglaise). La puissance réelle correspond à la pesée de l'arc à pleine allonge du tireur.



Repères au visage : Lorsque l'archer a fini la traction de l'armement, il prend des repères tactiles sur le visage en utilisant les contacts de la corde. Ceci se traduit par un "ancrage" de la position de la main de corde.

Rigidité du fût : La rigidité du fût d'une flèche est une caractéristique importante de la flèche. Si la rigidité des tubes n'est pas bonne, les flèches vont "marsouiner" exagérément.

S

Spine : Terme anglais exprimant le coefficient de rigidité du tube de la flèche.

Selfbow : arc monoxyde.

T

Toxophile : Celui qui aime, qui étudie ou pratique l'archerie. Par extension, ce qui concerne le domaine de l'archerie (la toxophilie).

V

Ventre : partie de l'arc dirigée vers l'archer lorsque celui-ci tire

Visée : Phase du tir pendant laquelle l'archer prend un repère visuel pour atteindre la cible.

Table des figures, tableaux et graphiques

Chapitre 1 : Images, imaginaires et réalité matérielle de l'archerie

Figure 1 : Placement stratégique des archers anglais (rectangles avec A) lors de la bataille de Crécy en 1346 (à gauche) et celle de Poitiers en 1356 (à droite) ; (Bradbury, 1985, p. 106 et 110).

Figure 2 : Pratique de l'archerie par les femmes anglaises (Hansard, 1861).

Figure 3 : Détail de l'affiche du film *Robin Hood* avec Errol Flynn et Olivia de Havilland (Affiche originale Warner Bros Picture, 1938 ; modifiée).

Figure 4 : Présentation de dent de requin fossile et d'une pointe de flèche comme des éléments produits par la foudre (Aldrovandi, 1648).

Figure 5 : Exemples publiés par E. Cartailhac de pointes de flèche entrant dans la composition de colliers étrusques (Cartailhac, 1877, et 1896).

Figure 6 : Comparaison entre les illustrations d'une même pièce publiées par Cartailhac et de Mortillet (Cartailhac, 1877 (à gauche); Mortillet (de), 1903(à droite)).

Figure 7 : Exemples de la collection Bellucci de pointes de flèche utilisées comme amulettes en Italie (Bellucci, 1907).

Figure 8 : Le comparatisme ethnographique des pointes de flèche par J. Lubbock (Lubbock, 1878).

Figure 9 : Reconstitution d'armes préhistoriques par la solution du comparatisme (Lepic, 1872, pl. XIX).

Figure 10 : Illustration en frontispice de l'ouvrage de J. de Baye *L'archéologie préhistorique* : la vertèbre humaine portant une armature tranchante fichée trouvée dans un des hypogées de la Marne (de Baye, 1880).

Figure 11 : Illustration de la main de J. de Baye de la pièce retrouvée en Fionie (Danemark) dans les tourbières (de Baye, 1880).

Figure 12 : Schématisation de la construction typologique de J. Evans (Evans, 1872).

Figure 13 : Confrontation et équivalences des premières classifications des pointes de flèche perçantes.

Figure 14 : Première proposition de séquences de fabrication de pointes de flèches à pédoncule et ailerons (Cayeux, 1954, p. 464, Pl. II).

Figure 15 : Gottlieb Hegi, 1865. *Retour du chasseur au temps des lacustres*. Aquarelle, 77 x 53 cm, collection particulière en Suisse (modifiée).

Figure 16 : Anker, 1886. *Homme lacustre*. Huile sur toile, 65 x 81 cm, Kunstmuseum à Winterthur (in Lafont-Couturier H. et al., 2003 ; modifiée).

Figure 17 : Anonyme, 1911. Reproduction sur carte postale, archives Mortillet, Universitat des Saarlandes à Saarbrück (modifiée).

Figure 18 : Cormon, 1897. *Etude pour la chasse*, décoration du Muséum d'Histoire naturelle. Musée du Petit-palais à Paris (© RMN, modifiée).

Figure 19 : Hellouin, 1870. *Funérailles au bord de la Seine*. Huile sur toile, 145 x 200 cm, Musée d'Orsay à Paris (Exposé à Québec) ; (in Lafont-Couturier H. *et al.*, 2003 ; modifiée).

Figure 20 : Bayard, 1870. *Les premiers combats réguliers entre les hommes à l'âge de la pierre, ou le camp retranché de Furfooz*. (in Figuier, 1870).

Figure 21 : Lemoine, entre 1905 et 1908. *Nu de style préhistorique*. Tirage photographique d'après négatifs stéréoscopiques, 4,5 x 10,7 cm, Photothèque Hachette à Paris ; (in Lafont-Couturier H. *et al.*, 2003 ; modifiée).

Figure 22 : Descriptif schématique d'un arc (d'ap. Greenland, 2005, modifié).

Figure 23 : Caractérisation schématique de l'allonge d'un archer (d'ap. <http://arclouvres.fr/PAGES%20HTML/LEXIQUE.html> (13/05/2008), modifié).

Figure 24 : Profil des différents types d'arc traditionnels (d'ap. Grayson *et al.*, 2007, modifié).

Figure 25 : Schéma de la composition générique d'une flèche.

Figure 26 : Différentes formes de fûts de flèche en usage dans l'archerie (d'ap. Greenland, 2005, p. 45, modifiée).

Figure 27 : Positionnement de l'encoche par rapport aux cernes du bois (d'ap. Bonjean et Martin, 1999, modifiée).

Figure 28 : Diversité des formes de plumes utilisées en archerie (d'ap. Greenland, 2005, p. 41 et <http://www.bourges1ere.fr/images/Technique/LesFleches.htm> (27/11/2009) ; modifiées).

Figure 29 : Positionnement de l'empennage par rapport à l'encoche (d'ap. Bonjean et Martin, 1999, modifiée).

Figure 30 : Types différents de positionnement de l'empennage. (d'après <http://www.trueflightfeathers.com/guide.htm> (21/04/2007), modifiées).

Figure 31 : Expressions des contraintes mécaniques subies par l'arc droit selon ses différents états.

Figure 32 : Comportements des défauts du travail des fibres du bois lors de l'expression des contraintes mécaniques (d'ap. <http://www.archtrad.net/index.php?page=200> (29/01/2007), modifié).

Figure 33 : Comportement paradoxal de la flèche en vol et différence de celui-ci selon l'arc utilisé, vue de dessus (d'ap. Bonjean et Martin, 1999 et Greenland, 2005).

Figure 34 : Positionnement de la main d'arc et de la main de corde (selon la méthode classique) ; (d'ap. Bonjean et Martin, 1999 et Greenland, 2005).

Figure 35 : Différentes méthodes de positionnement des doigts de la main de corde (d'ap. Grayson *et al.*, 2007, modifié).

Figure 36 : Développement de l'alignement dans la continuité du mouvement* (en haut) et posture de l'archer à l'armement (en bas ; A. posture stable et alignée, B. effondrement de la posture) ; (d'ap. <http://ceciletoxo.free.fr/probleme.html> (29/01/2007) et Nicolier et Rousseau, 2005 ; modifiés).

Tableau 1 : Conversions en unités métriques des dimensions en pouces (*inches*) généralement rencontrées dans l'archerie.

Tableau 2 : Conversions en kilogrammes des masses en livres (*pounds*) généralement rencontrées dans l'archerie.

Tableau 3 : Conversions en grammes des masses en grains (*grains*) généralement rencontrées dans l'archerie.

Tableau 4 : Correspondances théoriques entre l'âge et la puissance de l'arc maîtrisable (en livres). (<http://pagesperso-orange.fr/georges.jegou/primary.htm> (11/12/2008)).

Tableau 5 : Correspondances théoriques entre l'âge, la taille de l'archer, la longueur et la puissance de l'arc, en pouces et en livres (<http://pagesperso-orange.fr/georges.jegou/primary.htm> (11/12/2008)).

Tableau 6 : Correspondances théoriques entre l'allonge et la longueur d'arc utilisable par l'archer, en pouces (<http://pagesperso-orange.fr/georges.jegou/primary.htm> (11/12/2008)).

Tableau 7 : Caractéristiques des fûts en bois dans l'utilisation en archerie. (<http://www.bourges1ere.fr/images/Technique/LesFleches.htm> (27/11/2009)).

Chapitre 2 : Des arcs

Figure 38 : Différentes sections observées sur le corps des arcs du corpus.

Figure 39 : Type d'aménagements de poignée d'arc réalisés sur les arcs du corpus.

Figure 40 : Stries marquées liées à la mise en place d'une poignée encordée. A. Arc de Zurich-Seefeld, n° 25 du corpus (d'ap. Junkmanns, 2001) ; B. Arc de Robenhausen, n° 16 du corpus (d'ap. Cattelain, 2006).

Figure 41 : Différentes morphologies des aménagements des extrémités des branches.

Figure 42 : Morphologies d'aménagements des extrémités des branches d'arc supplémentaires à celles identifiées sur les arcs entiers ou quasi-complets.

Figure 43 : Technique de la segmentation de billettes pour l'obtention de matrice d'arc.

Figure 44 : Technique du prélèvement intègre pour l'obtention de matrice d'arc.

Figure 45 : Exemple sur bois d'été frais de densité moyenne (*Betula pendula*) de la technique d'entaillage en influx posé. On remarque l'attaque sporadique incontrôlée de l'aubier lors de cette opération ainsi que les dérapages de l'outil (éclat brut de quartz) liés aux sécrétions ; (résultats expérimentaux Exp.02 E.I.P, juillet 2009).

Figure 46 : Exemple sur bois d'été frais de densité moyenne (*Betula pendula*) de la technique d'entaillage en percussion lancée. On remarque l'attaque systématique de l'aubier lors de cette opération (résultats expérimentaux Exp.02 E.P.L, juillet 2009).

Figure 47 : Les différentes techniques d'écorçage.

Figure 48 : Matérialisation de l'emprise définitive de l'arc dans la section de la billette (Bonjean et Martin, 1999).

Figure 49 : Exemple sur bois sec de forte densité (*Fraxinus excelsior*) de la technique d'entaillage en percussion lancée. On remarque l'irrégularité de l'entaillage et le problème de suivi du fil du bois (résultats expérimentaux Exp.02 E.P.L, juillet 2009).

Figure 50 : Exemple sur bois sec de forte densité (*Fraxinus excelsior*) de la technique d'entaillage en influx posé. Le suivi du fil du bois est régulier et le geste est maîtrisé sur l'ensemble de la surface (résultats expérimentaux Exp.02 E.I.P, juillet 2009).

Figure 51 : Prise des repères et matérialisation de la morphologie de l'arc : exemple d'un *longbow* symétrique.

Figure 52 : Exemples ethnographiques (Nouvelle-Guinée) de la technique du raclage pour la mise en forme d'un arc : A. avec un outil lithique pour un arc en bois de palme (White, 1968) ; B. avec l'utilisation d'une canine de suidé (Pétrequin et Pétrequin, 1988).

Figure 53 : Travail au niveau des nœuds : exemple de l'arc éthiopien. A. et B. surplus de matière laissé au contact du nœud ; C. surplus de matière et surcreusement important en deçà du nœud pour compenser l'importance de celui-ci par rapport à la surface disponible (Clichés Dias-Meirinho, focale binoculaire x10).

Figure 54 : Exemple sur bois d'été frais de forte densité (Sorbier des oiseaux, *Sorbus aucuparia*) du travail autour d'un nœud vivant par la technique du raclage (résultats expérimentaux Exp.02 E.R., juillet 2009).

Figure 55 : Comparaison des traces laissées par l'utilisation des techniques sur les parties non concernées par les nœuds : A. Exemple expérimental sur bois d'été frais de forte densité (Sorbier des oiseaux, *Sorbus aucuparia*) de la technique du raclage. (résultats expérimentaux Exp.02 E.R., juillet 2009) ; B. Exemple du raclage sur les surfaces de l'arc éthiopien (cliché Dias-Meirinho, focale binoculaire x10).

Figure 56 : Exemple sur bois d'été frais de forte densité (Sorbier des oiseaux, *Sorbus aucuparia*) de raclage avec un outil à partie active régulière (résultats expérimentaux Exp.02 E.R., juillet 2009).

Figure 57 : Inscription de la mise en forme dans la matrice choisie :
A. sur billette et B. prélèvement intègre (1 : liber, 2 : aubier, et 3 : duramen).

Figure 58 : A. Exemple sur bois d'été frais de forte densité (*Sorbier des oiseaux*, *Sorbus aucuparia*) de réduction des extrémités de la matrice par raclage avec un outil à partie active régulière (résultats expérimentaux Exp.02 E.R.D., juillet 2009). B. exemple similaire sur l'arc éthiopien (cliché Dias-Meirinho, focale binoculaire x20).

Figure 59 : Exemple de piquetage sur l'arc éthiopien (cliché Dias-Meirinho, focale binoculaire x20).

Figure 60 : Abrasion fine sur bois frais de forte densité (Frêne, *Fraxinus excelsior*) montrant un aspect lustré (résultats expérimentaux Exp.02 E.A.F.; cliché Dias-Meirinho).

Figure 61 : Raclage sur bois frais de forte densité (Frêne, *Fraxinus excelsior*) finement exécuté présentant une absence d'aspérités et des surfaces régulières (résultats expérimentaux Exp. E.R2, juillet 2009 ; cliché Dias-Meirinho).

Figure 62 : Exemple de non aménagement des branches pour bander sur l'arc éthiopien (cliché Dias-Meirinho).

Figure 63 : Méthode de bandage de la corde sans aménagements spécifiques identique à celle de l'arc éthiopien (Ford, 1887).

Figure 64 : Techniques pour aménager les rainures latérales : A. par incision, B. par rainurage, C. résultat obtenu.

Figure 65 : Schéma synthétique des éléments de lecture de la chaîne de fabrication.

Figure 66 : Altérations taphonomiques : A. fracturations post-dépositionnelles (Meare Heath, n° F24 ; Clark, 1963) ; B. Carbonisation (Niederwil, n° F41 ; Clark, 1963) ; C. Modification colorimétrique (Robenhausen, n° F43 ; Junkmanns, 2001).

Figure 67 : Comparaison des coupes transversales et tangentielles des quatre essences utilisées pour fabriquer des arcs (d'ap. Schweingruber, 1982).

Figure 68 : Identification du type de segmentation à partir des cernes visibles en section des arcs.

Figure 69 : Principe simplifié d'estimation du diamètre des billes en multi segmentation utilisées pour la fabrication des arcs néolithiques. (Exemple de l'arc n° 4, Chalain).

Figure 70 : Stigmates d'entaillage pour la mise en forme de l'arc d'Hauslabjoch (n° 8 du corpus) ; (in Spindler, 2001, modifié).

Figure 71 : Mode de préhension d'un archet à feu (la seconde main se posant sur le pommeau de la tige activée par l'archet).

Figure 72 : Arcs musicaux. A. Gaykuru (Argentine, Formosa) ; B. Pygmée (Gabon) avec résonateur buccal ; C. Teke (Congo) ; Musée du quai Branly, Paris (© Musée du quai Branly).

Figure 73 : Pratique de la saignée avec un archet par deux enfants de Nouvelle-Guinée (Haddon, 1901).

Figure 74 : Ishi tirant avec un de ses arcs courts (à gauche) et arcs d'Ishi conservés au Musée d'Anthropologie de l'Université de Californie (à droite ; 1. arc de 1,21 m, 2. arc de 1,38 m, 3 et 4. arcs de 1,12 m, 5. carquois indigène Yahi contenant des flèches et un arc fabriqués par Ishi) (Pope, 1918).

Figure 75 : Archer Caboclo d'Amérique du Sud (Blüchel, 1999, p. 282 ; dessin J. B. Debret).

Figure 76 : Exemple de brassards découverts en connexion dans des sépultures de l'Europe.

Figure 77 : Exemple de brassards découverts en connexion dans des sépultures de l'Europe.

Figure 78 : Brassard en schiste retrouvé à l'intérieur d'un vase campaniforme de l'allée couverte de Men-ar-Rompel à Kerbors (Giot *et al.*, 1957).

Figure 79 : Brassard en ambre (n° 43) découvert dans le troisième coffret du tumulus de Kernonen en Plouvorn (Briard, 1970).

Figure 80 : Déclinaison des types de brassards définis dans la typologie d'E. Sangmeister (1964).

Figure 81 : Exemple de large répartition géographique de certains types de brassards à partir des cartes établies pour les types 1 et 2 (Sangmeister, 1964).

Figure 82 : Déclinaison des types de brassards définis dans la nouvelle typologie d'E. Sangmeister en 1974.

Figure 83 : Déclinaison des types et sous-types de brassards définis par R. J. C. Atkinson (*in* Fokkens *et al.*, 2008, modifiée).

Figure 84 : Roche verte du Great Langdale : 1. Calne, 2. Driffield, 3. Hemp Knoll, 4. Barnack ; Schiste ardoisier de Cornouailles ou du Devon : 5. Sittingbourne, 7. Sturry, 8. Sewell et 9. Brandon fields ; Matière indéterminée : 6 : Mildenhall (*in* Woodward *et al.*, 2006 ; modifié).

Figure 85 : Sources des matières premières utilisées et lieux de découverte des brassards de l'étude menée par A. Woodward *et al.* (Données issues de Woodward *et al.*, 2006 ; DAO. Dias-Meirinho).

Figure 86 : Brassards de la tombe d'Amesbury dont la matière provient du sud du Pays de Galles (Fitzpatrick, 2002 ; modifié).

Figure 87 : Diversité des protections d'archer découvertes dans la tombe de Toutankhamon. 50T : brassard en lin brodé, 36 x 27 cm ; 92 H et 56A : bracelets en calcaire, ép. 1,4 cm ; et 585cc : brassards en cuir et en corne, long. 9,5 cm (clichés Burton, © Griffith Institute ; modifiés).

Figure 88 : Exemple de brassards d'archers arctiques fixés avec un lien. A : plaquette perforée en os, Inuit Inuinnaq, Arctique central, avant 1940, 4,4 x 4,9 cm (© Musée McCord, Montréal) et B : plaquette perforée en os, Inuit Nunivakmut, Alaska Ouest, île Nelson (© Musée ethnologique de Genève, modifiée).

Figure 89 : Stigmates manifestes de fixation avec un lien sur le brassard de Hemp Knoll (Royaume-Uni ; Woodward *et al.*, 2006, modifiée).

Figure 90 : A. Brassard d'archer Navajo : cuir, argent et turquoise (<http://marthastruever.com/old-navajo-bow-guard-or-ketoh-of-silver-and-turquoise.html> (27/10/2008)) et B. Le chef Navajo Ketona portant son brassard (http://navajo-arts.com/gallery2/main.php?g2_itemId=160 (27/10/2008)) ; modifiée).

Figure 91 : Brassards d'archer en ambre et en or et perles en ambre des tumulus armoricains présentés par J. Briard : « Brassards » 1. Plouvorn ; 2. Lannion ; 3. Melrand, et, Perles 4. Plobannalec et 5. Plouyé (Briard, 1984 ; modifiée).

Figure 92 : Brassard d'archer en rotang (Palmier, 19 cm de long et diam. supérieur de 14,5 cm ; © Musée ethnologique de Genève, modifiée) et son utilisation mixte comme carquois chez les Marind-Anim (Papouasie Nouvelle-Guinée, coll. D. H. Fikkert, 1930, © KITLV, modifiée).

Figure 93 : Brassard d'archer en écorce indéterminée (55 cm de long, île de Buka, Océanie ; © British Museum).

Figure 94 : Brassard d'archer en bois indéterminé (diam. 13 cm, Rwanda, Tutsi ; © Musée ethnologique de Genève, modifiée).

Figure 95 : Brassard d'archer en bois indéterminé (12 x 10,5 x 8,5 cm, Népal, Thakali ; © Musée du Quai Branly, modifiée).

Figure 96 : Brassards d'archer en cuir du Moyen Empire égyptien. A : XI^e dynastie, Thèbes, tombe MMA 507 (the slain soldiers), long de 5,5 cm (© Metropolitan Museum of Art, New-York ; modifiée) ; et B : origine précise inconnue, long de 5 cm (© British Museum, Londres ; modifiée).

Figure 97 : Bracelets d'archer en cuir (Venezuela, Sierra de Perija ; © Musée ethnologique de Genève).

Figure 98 : Brassard d'archer en cuir d'antilope (25 x 11,2 cm ; diam. 13 cm ; Cameroun, Vuté ; © Musée du quai Branly).

Figure 99 : Interprétation de brassard d'archer en bois de cervidé, site de Portalban II, Lüscherz (Ramseyer, 1985, p. 74 ; modifiée).

Figure 100 : Brassard d'archer en bois de cervidé (diam. 6 cm, Amérique du Nord, Indiens des Plaines ; © British Museum ; modifiée)

Figure 101 : Brassard d'archer en os (7,4 x 8,9 cm, Arctique de l'Est, Inuit: Nunatsiarmiut ; © Musée McCord)

Figure 102 : Brassard d'archer composé de peau, cuir et rotang (République démocratique du Congo ; © Musée ethnologique de Genève).

Figure 103 : Découverte du carquois d'Otzi dans les glaces fondues du Hauslabjoch (Spindler, 1997, p. 12).

Figure 104 : Reconstitution d'exemples de récipients néolithiques en écorce (ici en bouleau) ; (Reichert, 2009, p. 20).

Figure 105 : Découverte d'un fragment de carquois dans les glaces fondues du col du Schnidejoch en 2005 (Suter *et al.*, 2005, p. 19).

Figure 106 : Premier fragment du carquois découvert sur le col du Schnidejoch en 2003 (Suter *et al.*, 2005, p. 19 et [http://www.portalbackend.be.ch/public/media/DisplayFile.aspx?fileId=445616182526804&linkId=54604251571058505&linkName=Fragment de carquois \(découvert en 2003\)](http://www.portalbackend.be.ch/public/media/DisplayFile.aspx?fileId=445616182526804&linkId=54604251571058505&linkName=Fragment%20de%20carquois%20(d%C3%A9couvert%20en%202003)) ; 04/01/2011 ; modifiées).

Figure 107 : Assemblage schématisé du premier fragment découvert sur le col du Schnidejoch.

Figure 108 : Les deux autres fragments découverts sur le col du Schnidejoch en 2005 (Suter, 2006, p. 88 et Hafner, 2009a ; modifiées).

Figure 109 : Raccord schématique des éléments des deux fragments découverts sur le col du Schnidejoch en 2005.

Figure 110 : Armatures découvertes dans l'élément le plus grand du troisième fragment (Hafner, 2009a ; modifiée).

Figure 111 : Cordelette découverte à côté de l'élément le plus grand du troisième fragment (Hafner, 2009a).

Figure 112 : Présentation des deux hypothèses sur l'agencement des trois fragments découverts sur le col du Schnidejoch et divergence fonctionnelle conséquente.

Figure 113 : Pièce de Saint-Blaise/Bains-des-Dames, Lac de Neuchâtel, Suisse (© Musée du Laténium, Neuchâtel ; SB-BD-3 ; clichés modifiés).

Figure 114 : Assemblage schématique de la pièce de Saint-Blaise/Bains des Dames.

Figure 115 : Vue du carquois et de son contenu (*in* Spindler, 1997, p. 24 ; modifiée).

Figure 116 : Rabat de la partie sommitale du carquois présentant des vestiges résiduels de fourrure (*in* Vivien, 1997, p. 39 ; modifiée).

Figure 117 : détails du rabat du carquois (*in* Vivien, 1997, p. 39 ; modifiée).

Figure 118 : Carquois à partir d'un animal entier sans découpe de fourrure (© Peabody Museum, modifiées). A. Martre, Karuk, Californie USA (65 x 39 x 9 cm ; sans datation). B. Carcajou (glouton) à gueule obturée, bordure et franges en cuir de daim, perles de verre, Thompson river culture, Canada (110 x 33 x 6 cm ; 1900-1915).

Figure 119 : Carquois à partir d'un poisson étêté (salmonidé), cuir et piquants de porc épic ; Région des Grands Lacs, Canada (sans datation ; © Musée du quai Branly, modifiée).

Figure 120 : Double « carquois » (carquois + étui à arc) en peau, bois, plumes et perles ; Indiens des Plaines, Etats-Unis (140 x 33 x 5,5 cm ; sans datation ; © Musée du quai Branly, modifiée).

Figure 121 : Gorytos scythe avec un habillage en or découvert dans une tombe masculine ; Chertomlyk culture, région de Dnieper près de Nikopol, Ukraine (46,8 x 27,3 cm ; 4^e siècle BC ; © The State Hermitage Museum, St Petersburg, modifiée).

Figure 122 : Gorytos contenant encore des fragments de flèches, de tradition scythe avec un habillage en or découvert dans la tombe II dite « de Philippe II » à Vergina (2^e moitié du 4^e siècle BC ; Andronikos, 1978, p. 24 ; modifiée).

Figure 123 : Carquois de la XVIII^e dynastie égyptienne : A. carquois en cuir travaillé au repoussé de la tombe de Maiherpri (Daressy, 1902 ; modifiée) ; B. carquois en lin tissé et motifs géométriques colorés de la tombe de Toutankhamon (cliché Burton, © Griffith Institute ; modifié).

Figure 124 : Etui d'arc de la tombe de Toutankhamon (clichés Burton, © Griffith Institute ; modifiés).

Figure 125 : « Boîte à arcs » de la tombe de Toutankhamon (clichés Burton, © Griffith Institute ; modifiés).

Figure 126 : Carquois et étui d'arc en cuir, gomme laque, bois, fer et or ; région Himalayenne (63,5 x 41,9 et 50,8 x 29,2 cm ; XV^e-XVII^e siècle AD ; © Metropolitan Museum of Art, New-York ; modifié).

Figure 127 : Exemples de carquois/étuis à arc ouverts : A. Peau de phoque, Inuit ou Yupik, Alaska (121 x 27 x 14 cm ; © Musée du quai Branly, modifiée) ; B. Cerf entier, plumes, tissu, métal, perles de verre, tendon, fil et pigments, Plains culture, Etats-Unis (109 x 21 x 5,5 cm ; © American Museum of Natural History, New-York, modifiée).

Figure 128 : Exemples de carquois/étuis à arc fermés : A. Cuir, Copper Eskimo, Canada (140 x 37,5 x 6 cm ; © Peabody Museum, modifiée) ; B. Ecorce, Lacantun, Mexique, Lake Petha (162,5 x 7,5 x 5,4 cm ; © Peabody Museum, modifiée).

Figure 129 : Statue-menhir de Bancanel (Saint-Affrique, Aveyron, France) avec un objet dorsal (Maillé, 2010 ; modifiée).

Figure 130 : Rares interprétations de carquois dans l'art rupestre : A. Scène principale de la Cueva del Civil (relevé *in* Cabre, 1915 ; modifié ; et photographie *in* Lopez Montalvo, 2005 ; modifiée) ; et B. Covas de la Saltadora (relevé *in* Obermaier et Wernert, 1919 ; modifié).

Figure 131 : Les pièces d'archerie représentées dans l'art levantin sans contact avec les archers : A. avec des récipients associés (Val del Charco del Agua Amarga (Teruel), Cova Remigia II, Mola Remigia et Cova dels Rossegadors (Castelló)) et B. sans récipients associés (Saltadora et Cortijo de Sorbos (Albacete)) ; (*in* Lopez Montalvo, 2005 ; modifiées).

Figure 132 : Matérialisation des flèches hors carquois en connexion avec l'archer : A gauche, archer en train d'armer son arc (Cova dels Cavalls) ; à droite, archer se déplaçant (Saltadora III) et en bas, groupe d'archers se déplaçant (Abric de Voro) (*in* Lopez Montalvo, 2005 ; modifiées).

Figure 133 : Archers Masaïs non équipés d'un carquois lors d'une offensive en 2008 (cliché Roberto Schmidt, © AFP).

Figure 134 : Déploiement d'archers Masaïs avec ou sans carquois lors du conflit de 2008 (cliché Yasuyoshi Chiba, © AFP/Reuters).

Figure 135 : Archers portant leur panoplie avec l'arc pré-armé, lors des événements au Kenya en 2008 (cliché Zohra Bensemra, © Reuters).

Figure 136 : Présentation synthétique des grandes familles morpho-typologiques déclinées à la fin du Néolithique et au début de l'Âge du Bronze au travers de quelques exemples.

Figure 137 : Exemples des classifications typologiques proposées pour les lacs de Chalain/Clairvaux et la Suisse (Saintot, 1998 et Honegger, 2006 ; modifiées).

Figure 138 : Exemples de l'apparition des pointes à pédoncule et ailerons au sein des assemblages néolithiques européens.

Figure 139 : Positionnement des gîtes actuellement connus des matières premières utilisées dans la confection de pointes à pédoncule et ailerons « classiques » pour les sites de Combe-Nègre 2 et de Ligeuil.

Figure 140 : Remontage d'éléments d'une production par méthode Kombewa sur le site de Combe-Nègre 2.

Figure 141 : Exemples de pointes à pédoncule et ailerons ayant subi un événement thermique intense après la finition (Ligeuil).

Figure 142 : Eclat de mise en forme faisant suite à un traitement thermique du support : opposition de surface mate/surface brillante sur la face supérieure de l'éclat (site de Combe-Nègre 2). Eclat caractéristique de gestion bifaciale par la présence d'un talon déjeté en arrière de la face inférieure avec une lèvre marquée.

Figure 143 : Positionnement du bulbe du support lors de la prise en main pour la mise en forme.

Figure 144 : Eclats de mise en forme de préforme (site de Combe-Nègre 2). En haut : éclat ayant totalement outrepassé la surface traitée et présentant un incident *siret* ; en bas : partie proximale d'un éclat de mise en forme présentant sur la face supérieure des signes d'abrasion légère du bord de la pièce avant l'application du point de compression et, sur la face inférieure, un talon déjeté en perpendiculaire de la face supérieure avec le pincement caractéristique de la pression, décrivant une légère torsion accompagné d'un esquillement de la jonction lèvre/talon.

Figure 145 : Morphologies préférentiellement adoptées dans le cadre des productions des sites de Combe-Nègre 2 et de Ligeuil. En haut : préforme triangulaire de Combe-Nègre 2 présentant une fracturation transversale nette liée à une mauvaise application du point de compression lors de la séquence de préformage ; en bas : préforme sub-losangique de Ligeuil rejetée pour cause de gestion inopérante de l'épaisseur de la partie basale, sans possibilité de recours technique non réducteur de volume.

Figure 146 : Eclat spécifique de l'usage de « l'encochage clactonien » par pression pour le dégagement du pédoncule et des ailerons (à gauche : face inférieure ; exemple de Combe-Nègre 2).

Figure 147 : schéma descriptif d'éclat spécifique de l'usage de « l'encochage clactonien » par pression pour le dégagement du pédoncule et des ailerons.

Figure 148 : Face inférieure d'un éclat de retouche par pression caractéristique de la séquence de finition (longueur de l'éclat : 3 mm ; site de Combe-Nègre 2) : A. micro-esquillement bulbaire tangentiel (focale x25) et B. matérialisation des ridules d'arrachement bulbaire, talon déjeté en face inférieure avec une petite lèvre marquée et point d'écrasement du compresseur (focale x40).

Figure 149 : Face inférieure d'un éclat de retouche par pression caractéristique de la séquence de finition et présentant un incident (longueur de l'éclat : 2 mm ; site de Combe-Nègre 2) : bulbe conique à point d'application bien matérialisé (talon punctiforme), ridules sous bulbaires très marquées et parallèles au sens de l'enlèvement de l'éclat, réfléchissement et phénomène de pincement bulbaire très prononcé.

Figure 150 : Schéma de lecture de la chaîne opératoire de fabrication développée à la suite de la production spécifique de supports pour les pointes à pédoncule et ailerons « classiques », d'après notre étude.

Figure 151 : Schéma de lecture de la chaîne opératoire de fabrication développée à la suite de supports prélevés pour les pointes à pédoncule et ailerons « classiques », d'après notre étude.

Figure 152 : Schéma de la chaîne opératoire de fabrication complète selon les différents modes d'obtention de supports pour le site de Combe-Nègre 2.

Figure 153 : Réseau karstique de la grotte des Treilles avec l'emprise de la fouille et coupe stratigraphique (en rose : niveau présentant du mobilier du groupe des Treilles ; Balsan et Costantini, 1972, modifiés).

Figure 154 : Coupe de la grotte de Sargel I avec l'emprise des différentes interventions et coupes stratigraphiques (en rose : niveau présentant du mobilier du groupe des Treilles ; *in* Salmon, 2003, modifiés).

Figure 155 : Plan de la grotte des Cascades I avec l'emprise des différentes interventions et coupe stratigraphique (en rose : niveau présentant du mobilier du groupe des Treilles ; Costantini, 1965, modifiés).

Figure 156 : Projection des dates radiocarbone des sites des Treilles, de Sargel I et des Cascades I en correspondance avec les phases internes définies à partir de ces sites (logiciel de calibration Calib 6.0.1 ; cf. Costantini, 1984).

Figure 157 : Projection des dates radiocarbone des sites des Treilles, de Sargel I et des Cascades I en correspondance avec les phases internes définies à partir de ces sites (en bleu, sur ossement et en noir, sur charbon ; logiciel de calibration Calib 6.0.1 ; cf. [http://www.archeometrie.mom.fr/banadora/\(17/04/2007\)\)](http://www.archeometrie.mom.fr/banadora/(17/04/2007)))).

Figure 158 : Chaille des Grands-Causses (à droite avec plages calcédonieuses) ; (Site des Cascades I ; focale binoculaire x 25 ; clichés Dias-Meirinho et Vaquer, modifiés).

Figure 159 : Silex utilisés pour les pointes « aveyronnaises » du site des Cascades I. A gauche : Thanétien de la Montagne noire et du Minervois ; à droite : Barrémo-Bédoulien du Narbonnais (Site des Cascades I ; focale binoculaire x 20 ; clichés Vaquer, modifiés).

Figure 160 : Exemples de pointes « aveyronnaises » du site des Cascades I dont le talon du support est préservé (clichés Dias-Meirinho).

Figure 161 : Pièces bifaciales foliacées comparées aux pointes « aveyronnaises » finies du site de Maluserne, La Bastide-Pradines, Aveyron (*in* Costantini, 1984, modifiés).

Figure 162 : Types de denticulation latérale observés pour les pointes des Cascades I.

Figure 163 : Schéma partiel de la chaîne opératoire de fabrication d'après les pointes des Cascades I.

Figure 164 : Les deux préformes de la tombe de l'archer d'Amesbury (© Wessex Archaeology, 2002, modifiée).

Figure 165 : Lecture technique de la progression de la séquence de dégagement des ailerons et du pédoncule dans le cadre de la production de pointes « armoricaines ».

Figure 166 : Éléments de variabilités dimensionnelles dans les productions des pointes « armoricaines » : A. courtes (site de Cazin, Plouigneau) et B. longues (site de Creach-Morvan à Saint-Thégonnec) ; (d'ap. Briard, 1984).

Figure 167 : Schéma synthétique de la typologie de 1968 (d'après Séronie-Vivien, 1968).

Figure 168 : Figure illustrant les entrées analytiques de la typologie des pointes de flèche élaborée en 1983 (*in* Arnal et Séronie-Vivien, 1983).

Figure 169 : Présentation synthétique de la typologie de Pape en 1982.

Figure 170 : Pièces de notre étude communes au corpus typologique de 1983 (*in* Arnal et Séronie-Vivien, 1983 ; fig. 3 et 4) : 1. Grotte de la Bergerie ; 2. et 3. Grotte de Linars (9932 et 9934) ; 4. Cabane aux ossements ; 5. Grotte de Roucadour ; 6. et 8. Grotte du Noyer (vit.11 et Nr AD8 A296) ; 7. Grotte de la Fée 1. (Clichés Dias-Meirinho ; l'échelle correspond aux photographies, les dessins étant publiés originellement sans).

Figure 171 : Pointes à pédoncule et ailerons. 1. Grotte de Linars 9932 ; 2. Grotte de la Bergerie ; 3. Grotte de la Fée 1 ; 4. La Perte du Cros 1047 ; 5. Crozo Bastido ; 6. Grotte du Noyer Nr AD8 A296 ; 7. Grotte du Noyer vit.11 ; 8. Cabane aux ossements, 9. La Perte du Cros 1046 ; 10. Grotte de Linars 9934 ; 11. Grotte de Roucadour ; et 12. La Perte du Cros 1051.

Figure 172 : Exemple de prise de vue diagnostique pour la détermination de la matière (Perte du Cros : SPC 03 1051 ; en haut x 10, en bas x 12,5).

Figure 173 : Stigmates de raclage observables sur les pointes. A : stries de raclages très en profondeur (1. Grotte de la Bergerie (x10) et 3. Perte du Cros 1046 (x20)), B : surcreusements et bombements générés par des butées de l'outil sur la matière (2. Crozo Bastido (x10) et 4. Grotte du Noyer vit.11 (x20)).

Figure 174 : Exemple expérimental d'un travail de rainurage en approche simultanée : la contrainte du traçage de l'objectif.

Figure 175 : Axialisation des pointes à pédoncule et ailerons. 1. Grotte de la Bergerie ; 2. Grotte de Linars 9932 ; 3. Grotte de la Fée 1 ; 4. Grotte du Noyer vit.11 ; 5. Cabane aux ossements ; 6. La Perte du Cros 1047 ; 7. Crozo Bastido ; 8. Grotte du Noyer Nr AD8 A296 ; 9. La Perte du Cros 1046 ; 10. Grotte de Linars 9934 ; et 11. Grotte de Roucadour.

Figure 176 : Variables observables pour les inclinaisons des rainurages lors de la mise en forme des pointes. (Résultats schématisés des expérimentations (Exp01, juillet 2008)).

Figure 177 : Éléments de diagnose de l'option de rainurage (vue de la section inférieure, pédoncule en grisé).

Figure 178 : Caractéristiques inhérentes aux options de rainurage (bifacial et unifacial) ; (résultats expérimentaux Exp01 R.U et Exp01 R.B, juillet 2008).

Figure 179 : Bords des limbes des pointes de Roucadour (A) et de Crozo Bastido (B) indiquant l'usage d'un rainurage unifacial lors de la délinéation du limbe (focale binoculaire x10).

Figure 180 : Morphologies des bords du limbe en section après les opérations de rainurage (en unifacial et en bifacial) et de polissage.

Figure 181 : Utilisation de la « taille au canif » pour l'aménagement du pédoncule (A. Linars 9932, binoculaire x10 ; B. Noyer Nr AD8A296, binoculaire x20 ; et C. Perte du Cros 1047, binoculaire x10)

Figure 182 : Polissage incliné avec les prémices d'une arête longitudinale (temps de réalisation : 2h10 ; résultats expérimentaux Exp01 P.I, juillet 2008).

Figure 183 : Exemples de polissages de mise en forme et de finition : le polissage incliné et le polissage composé.

Figure 184 : Différentes observations du polissage en longitudinal : A. grotte de la Bergerie (binoculaire x60) ; B. Perte du Cros 1047 (x40) ; C. grotte du Noyer vit11 (x10) ; D. Cabane aux ossements (x10) et E. Linars 9932 (x60).

Figure 185 : Schéma simplifié des séquences principales de la fabrication des pointes en bois de cerf.

Figure 186 : Schéma simplifié des séquences principales de la fabrication des pointes en os (os long).

Figure 187 : Schéma simplifié des séquences principales de la fabrication des pointes en os (os plat).

Figure 188 : Pointes métalliques à pédoncule et ailerons du Bronze ancien/moyen : A. de gauche à droite : Dolmen de la Gachette (Aveyron) ; Dolmen de Somnac (Aveyron) ; Dolmen de Concoules (Aveyron) ; Dolmen du Pic de Raussas (Lozère) ; Dolmen de Cèzes (Aveyron) ; B. première ligne : Dolmen 1 de l'Estrade (Lozère) ; Dolmen de Saint-Georges de Lévejac (Lozère) ; Dolmen du Couderc (Aveyron) ; Dolmen de la Gachette (Aveyron) ; Ossuaire du Monna (Aveyron) ; deuxième ligne : Dolmen de Saint-Georges de Lévejac (Lozère) ; Dolmen du Mas de Bru (Aveyron) ; C. Dolmen du Cros de l'Asé (Lozère) ; et ; D. Tumulus de Lozère (indet, collection Prunières) ; Dolmen du Pic de Raussas (Lozère) ; (in Thauvin-Boulestin, 1998 ; modifiées).

Figure 189 : Flèches fuséiformes et en forme de « trompette » : A. Holmegaard IV (Danemark) ; B. et C. Egolzwil 4. (Suisse) ; D. Burgäschisee SW (Suisse). L'exemplaire C est identique à celui découvert sur le site d'Holmegaard IV. Longueur des têtes de flèche : A. 5,8 cm ; B. 5,4 cm ; C. 7,2 cm et D. 7,4 cm (Junkmanns, 2007, p. 31 ; Junkmanns, 2001, p. 50 ; modifiées).

Figure 190 : Flèches « pilon » : A. Egolzwil 3 (Suisse) ; B. Egolzwil 2 (Suisse) ; (Junkmanns, 2001, p. 50 ; modifiées).

Figure 191 : Flèches « massue » du site de La Neuveville-Schaffis (Suisse) ; (longueur de la tête : 2,4 cm ; Junkmanns, 2001, p. 50 ; modifiée).

Figure 192 : Schéma simplifié d'une plume d'oiseau.

Figure 193 : Les vestiges d'empennage des flèches de la momie de Hauslabjoch (Egg, 1998, p. 30 ; modifiée).

Figure 194 : Modalités d'obtention de fabrication d'une penne *straight*.

Figure 195 : Les sept fûts découverts sur le col du Schnidejoch (Hafner, 2009a)

Figure 196 : Les deux flèches montées et les douze fûts provenant du carquois découvert sur le col du Hauslabjoch (Fleckinger et Steiner, 1999, p. 38).

Figure 197 : Fragment de fût de flèche du site de Fiavé Carera (Perini, 1987, p. 255 ; modifiée).

Figure 198 : Morphologies de l'encoche et de la fente d'insertion pour l'armature.

Figure 199 : Fente en « V » pour l'insertion de l'armature sur un des fûts retrouvés sur le col du Schnidejoch (Hafner, 2009a).

Figure 200 : Pointes triangulaires avec résidus d'adhésif (Suisse ; Bellier et Cattelain, 1990 ; modifiée) : à gauche en matières dures animales et à droite en silex toutes deux provenant du site de Montilier.

Figure 201 : Pointe triangulaire avec résidus d'adhésif du site de Täuffelen (Suisse ; Junkmanns, 2001, p. 20 ; modifiée).

Figure 202 : Pointes triangulaires avec résidus d'adhésif du site de Burgäschisee-SW (à gauche et au centre) et du site d'Egolzwil 4 (à droite) ; (Junkmanns, 2001, p. 51 ; Junkmanns, 1996 ; modifiées).

Figure 203 : Pointe à base concave en silex enrobée d'adhésif, lequel présente l'ajout d'une barbelure en matières dures animales (site de Fiafé Carera ; Perini, 1987, p. 129 et 153 ; modifiées).

Figure 204 : Montage de l'armature pour une des flèches du carquois de Hauslabjoch (Fleckinger et Steiner, 1999, p. 39 ; modifiée).

Tableau 8 : Présentation du corpus des pièces entières et quasi-complètes retenus pour étude.

Tableau 9 : Répartition chronologique des pièces entières et quasi-complètes retenus pour étude.

Tableau 10 : Datations radiocarbone calibrées et datations dendrochronologiques pour les pièces entières et quasi-complètes de notre étude (d'ap. Clark, 1963 ; Junkmanns, 2001 ; Fischer et Kristensen, 2002 ; Lambert, 1988 ; Lambert et Lavier, 1989 ; Jacomet et Brombacher, 2004 ; Murray, 2004 ; Perini, 1987 ; Spindler, 2001 ; Rom *et al.*, 1999 ; Vogel et Waterbolk, 1967 ; Godwin et Willis, 1964 ; Hedges *et al.*, 1992 ; Munaut, 1991 ; Tauber, 1964 ; Oeschger *et al.*, 1959 ; Honegger, 1999 ; Wolf, 1997 ; <http://www.erz.be.ch/site/fr/index/kultur/archaeologie/archaeologie-daten/archaeologie-daten-urfruehgeschichte.htm> (09/06/2009)).

Tableau 11 : Sections des arcs longs.

Tableau 12 : Sections des arcs courts.

Tableau 13 : Sections des arcs très courts.

Tableau 14 : Répartition des choix d'aménagements de la poignée sur les pièces finies (N = 24).

Tableau 15 : Répartition des choix d'aménagements des deux extrémités des branches des pièces finies.

Tableau 16 : Présentation du corpus des pièces fragmentées retenues pour étude

Tableau 17 : Répartition chronologique des pièces fragmentées retenues pour étude.

Tableau 18 : Datations radiocarbone calibrées et datations dendrochronologiques pour les pièces fragmentées de notre étude (d'ap. Clark, 1963 ; Junkmanns, 2001 ; Schwabedissen et Freundlich, 1966 ; Beckhoff, 1977 ; Lanting *et al.*, 1999 ; Glover, 1979 ; Baudais, 1985 ; Jacomet et Brombacher, 2004 ; Vogel et Waterbolk, 1967 ; Godwin et Willis, 1962 ; Munaut, 1991 ; Oeschger *et al.*, 1970 ; Oeschger *et al.*, 1959 ; Honegger, 1999 ; Switsur, 1974 ; Wolf, 1997 ; Felber, 1970 ; Suter, 1988 ; Ruoff et Gross, 1991 ; <http://www.erz.be.ch/site/fr/index/kultur/archaeologie/archaeologie-daten/archaeologie-daten-urfruehgeschichte.htm> (09/06/2009)).

Tableau 19 : Fragments de *flatbows* et de « pseudo-*flatbows* » (en beige) du corpus.

Tableau 20 : Sections de la poignée et d'une des branches des fragments d'arc.

Tableau 21 : Répartition des types de section des branches fragmentaires du corpus.

Tableau 22 : Répartition des choix d'aménagements de la poignée sur les fragments d'arc.

Tableau 23 : Répartition des aménagements des extrémités résiduelles des branches des fragments d'arcs achevés.

Tableau 24 : Comparaison des trois catégories de longueur d'arc.

Tableau 25 : Sections utilisées pour les *flatbows* identifiés dans les deux corpus.

Tableau 26 : Aménagements de la poignée identifiés dans les deux corpus.

Tableau 27 : Aménagements des extrémités des branches identifiés dans les deux corpus.

Tableau 28 : Exemple des variables de densité pour une même essence (à partir de Natterer *et al.*, 2004).

Tableau 29 : Corrélation des calculs de densités moyennes avec les indices de dureté des essences.

* Humidité de référence à 12 % pour les chiffres exprimés. ** Indices Chalais-Meudon (selon la norme NF B 51-013)

(à partir de Collina-Girard, 1998 ; Péclet, 1860 et <http://www.cndb.org/infotheque/anatomie/densite.php> consulté en date du 10/10/2008)

Tableau 30 : Caractéristiques biologiques des différentes essences (d'ap. Rameau *et al.*, 1989 et Brosse, 2000).

Tableau 31 : Autécologie, biotopes et phytosociologie des différentes essences (d'ap. Rameau *et al.*, 1989 et Brosse, 2000).

Tableau 32 : Largeurs des cernes de croissance annuels de l'if (Thomas et Polwart, 2003, p. 497).

Tableau 33 : Types de segmentation des billettes pour les arcs des corpus.

Tableau 34 : Observations des cernes des bois utilisés et répartition selon les modalités de segmentation (N = 29).

Tableau 35 : Types d'acquisition des matrices des arcs des corpus.

Tableau 36 : Présence de nœuds sur les arcs et les ébauches.

Tableau 37 : Travail au niveau des nœuds.

Tableau 38 : Techniques pour la mise en forme.

Tableau 39 : Estimations des techniques pour la régularisation des surfaces.

Tableau 40 : Corrélation taille de l'arc/âge de l'utilisateur du Néolithique proposée par J. Junkmanns (2001 ; p. 40 à 42).

Tableau 41 : Comparaison des éléments techniques selon les différentes catégories de longueurs d'arc.

Tableau 42 : Caractéristiques des arcs longs comparées dans la chronologie selon les deux groupes identifiés.

Tableau 43 : Caractéristiques des arcs courts comparées dans la chronologie.

Tableau 44 : Caractéristiques des arcs très courts comparées dans la chronologie.

Tableau 45 : Synthèse des éléments de chronologie par critères morphologiques.

Tableau 46 : Restructuration synthétique des critères et des classes de l'essai typologique d'E. Sangmeister (1964) et répartition numérique des pièces archéologiques concernées.

Tableau 47 : Corpus par pays des brassards retenus dans l'étude de E. Sangmeister.

Tableau 48 : Restructuration synthétique des critères et des classes du second essai typologique d'E. Sangmeister en 1974 avec la répartition numérique des pièces archéologiques concernées et les équivalences avec les anciens types de 1964.

Tableau 49 : Corpus par pays des brassards retenus dans la nouvelle étude d'E. Sangmeister.

Tableau 50 : Synthétisation des grandes familles morpho-typologiques identifiées pour les lacs de Chalain/Clairvaux, le Centre-ouest de la France et la Suisse replacées dans la chronologie (données issues des travaux de Fouéré, 1994 ; Saintot, 1998 ; Hafner et Suter, 2002 ; et Honegger, 2006).

Tableau 51 : Distribution des nucléus à production d'éclats selon les différents secteurs du site de Combe-Nègre 2, avec précision des nucléus remplissant les exigences de produits aptes à la transformation en pointes (en rouge).

Tableau 52 : Distribution des supports utilisés pour la fabrication des pointes à pédoncule et ailerons pour les sites de Combe-Nègre 2 et Ligueil.

Tableau 53 : Critères croisés révélant l'étendue des interfaces de variabilité au sein d'une production de pointes à pédoncule et ailerons « classiques » d'après les exemplaires de Ligueil et Combe-Nègre 2.

Tableau 54 : Distribution des matières premières employées pour la fabrication des pointes « aveyronnaises » pour le site des Treilles I et pour la collection Prunières (données recueillies *in* Balsan et Costantini, 1972 et Simanjuntak, 1998).

Tableau 55 : Critères croisés révélant l'étendue des interfaces de variabilité au sein d'une production de pointes « aveyronnaises ».

Tableau 56 : Répartition des pointes de flèches utilisées pour la mise en place de la typologie en 1983.

Tableau 57 : Corpus d'étude lotois

Tableau 58 : Dimensions des pointes selon les critères dimensionnels retenus.

Tableau 59 : Valeurs de la masse actuelle des pointes.

Tableau 60 : Répartition des matières premières utilisées.

Tableau 61 : Répartition des options de rainurages adoptées pour le dégagement des ailerons et du pédoncule.

Tableau 62 : Correspondances entre les temps d'exécution des dégagements du pédoncule et des ailerons et les exigences de rectifications de chaque option de rainurage.

Tableau 63 : Synthèse des procédures, des outils utilisés, de l'investissement technique et du temps selon les trois matériaux employés.

Tableau 64 : Exemples d'essences utilisées pour la fabrication des flèches (*in* Beckhoff, 1965 ; Baudais et Delattre, 1997 ; Clark, 1963 ; Mertens, 2000 ; Perini, 1987 ; Suter, 2006 ; Spindler, 2001 ; Weiner, 1995).

Tableau 65 : Densité et dureté des essences utilisées pour la fabrication des flèches (<http://www.cndb.org/infotheque/anatomie/densite.php> ; consulté en date du 10/10/2008).

Graphique 1: Longueurs (en mètre) des arcs entiers ou quasi-complets du corpus selon les trois classes de longueur retenues.

Graphique 2: Largeurs (en centimètre) des arcs entiers ou quasi-complets du corpus selon les trois classes retenues (N=25).

Graphique 3: Rapports longueur/largeur (en centimètre) des arcs entiers ou quasi-complets du corpus selon les trois classes retenues (N=25).

Graphique 4 : Répartition des classes de largeurs des fragments d'arc du corpus (N = 31 ; en cm).

Graphique 5 : Rapports longueur/largeur (en centimètre) des arcs entiers ou quasi-complets du corpus.

Graphique 6 : Rapports longueur/largeur (en centimètre) des arcs entiers ou quasi-complets du corpus.

Graphique 7 : Projection de l'ensemble des dates (absolues calibrées et dendrochronologiques) des arcs du corpus.

Graphique 8 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une extrémité non aménagée.

Graphique 9 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc portant un aménagement des extrémités des branches de type « téton ».

Graphiques 10 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc portant un aménagement des extrémités des branches de type « languette » (A), « rainures latérales » (B) et « appendiculé » (C).

Graphique 11 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc portant un aménagement des extrémités des branches de type « bouton » et « perforation ».

Graphiques 12 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc portant un aménagement de la poignée de type « étranglements latéraux » (A), « renflement » (B) et « renflement et étranglements » (C).

Graphique 13 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc sans aménagement de la poignée.

Graphiques 14 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une section de la poignée de type en « D » (A) et en « pseudo D » (B).

Graphiques 15 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une section de la poignée ronde ou ovale (A) et rectangulaire, en ellipse et $\frac{3}{4}$ ronde (B).

Graphique 16 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une section de branche de type en « D » et en « pseudo D ».

Graphique 17 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une section de branche de type ovale, ronde et $\frac{3}{4}$ ronde.

Graphique 18 : Projection de l'ensemble des dates des arcs et fragments d'arc présentant une section de branche en ellipse, elliptique incurvée, rectangulaire et trapézoïdale.

Graphique 19 : Projection des datations des arcs longs (N=9).

Graphique 20 : Projection des datations des arcs courts (N=5).

Graphique 21 : Projection des datations des arcs très courts (N=6).

Graphique 22 : Répartition des matières premières utilisées pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons du site de Ligueil.

Graphique 23 : Répartition des matières premières utilisées pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons du site de Combe-Nègre 2.

Graphique 24 : Répartition des matières premières utilisées pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons sur les deux sites dans la limite de 50 km.

Graphique 25 : Occurrences de traitement thermique des supports utilisés pour fabriquer des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » pour les sites de Combe-Nègre 2 et de Ligueil.

Graphique 26 : Modalités de mise en forme des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » des sites de Combe-Nègre 2 et de Ligueil.

Graphique 27 : Morphologies des préformes en usage pour les pointes à pédoncule et ailerons « classiques » des sites de Combe-Nègre 2 et de Ligueil.

Graphique 28 : Distribution de l'usage des différents procédés de dégagement du pédoncule et des ailerons pour les pointes des sites de Ligueil et Combe-Nègre 2 (pour chaque face d'aileron).

Graphique 29: Distribution des traitements en usage lors de la séquence de dégagement pédoncule/ailerons pour les productions de Combe-Nègre 2 et Ligueil.

Graphique 30 : Répartition des largeurs du dégagement du pédoncule et des ailerons des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2 par procédé de « l'encoche clactonien » (en millimètres).

Graphique 31 : Distribution des options de la séquence terminale de la chaîne de fabrication des pointes à pédoncule et ailerons des sites de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 32 : Rapports longueur/largeur des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 33 : Comparaison des longueurs des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 34 : Comparaison des largeurs des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 35 : Répartition des épaisseurs maximales des pointes et pièces préformées de Ligueil et de Combe-Nègre 2 (en millimètres).

Graphique 36 : Répartition des masses en grammes des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 37 : Répartition des longueurs du limbe des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 38 : Répartition des surfaces du limbe des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 39 : Morphologies du limbe des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 40 : Répartition des longueurs du pédoncule des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 41 : Répartition des largeurs du pédoncule des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2 (en millimètres).

Graphique 42 : Répartition des rapports largeur de la pointe/largeur du pédoncule des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2 (en millimètres).

Graphique 43 : Distribution des différentes morphologies de pédoncule identifiées sur les sites de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 44 : Distribution des différentes morphologies et de la distinction court/long des pédoncules des pointes des sites de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 45 : Morphologie des ailerons des pointes de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 46 : Différences en degrés des angulations entre les deux ailerons d'une même pointe pour les armatures de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 47 : Hauteur des ailerons d'une même pointe pour les armatures de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 48 : Répartition des matières premières utilisées pour la fabrication des pointes « aveyronnaises » du site des Cascades I (N = 215).

Graphique 49 : Distribution de l'usage des différents procédés de dégagement du pédoncule et des prééminences pour les pointes « aveyronnaises » des Cascades I.

Graphique 50 : Distribution des traitements en usage lors de la séquence de dégagement pédoncule/ailerons pour les pointes des Cascades I.

Graphique 51 : Distribution des types de denticulation des pointes des Cascades I.

Graphique 52 : Caractéristiques de la denticulation des pointes des Cascades I.

Graphique 53 : Rapports longueur/largeur des pointes des Cascades I

Graphique 54 : Répartition des longueurs en millimètres des pointes des Cascades I

Graphique 55 : Répartition des largeurs des pointes des Cascades I

Graphique 56 : Répartition des épaisseurs maximales des pointes des Cascades I (en millimètres).

Graphique 57 : Répartition des masses des pointes du site des Cascades I en grammes.

Graphique 58 : Répartition des longueurs du limbe des pointes des Cascades I.

Graphique 59 : Répartition des surfaces du limbe des pointes des Cascades I (en cm²).

Graphique 60 : Morphologies du limbe des pointes des Cascades I.

Graphique 61 : Répartition des longueurs du pédoncule des pointes des Cascades I.

Graphique 62 : Répartition des largeurs du pédoncule des pointes des Cascades I (en millimètres).

Graphique 63 : Distribution des différentes morphologies de pédoncule identifiées sur les pointes des Cascades.

Graphique 64 : Morphologie des proéminences des pointes des Cascades I.

Graphique 65 : Hauteur des proéminences d'une même pointe pour les armatures des Cascades I.

Graphique 66 : Emprise proportionnelle du dégagement du pédoncule et des ailerons sur la longueur totale de la pièce.

Graphique 67 : Largeur du dégagement du pédoncule et des ailerons.

Graphique 68 : Caractéristiques dimensionnelles générales et longueurs du limbe (en mm).

Graphique 69 : Caractéristiques dimensionnelles du pédoncule (en mm).

Graphique 70 : Comparaisons des longueurs de limbe (effectives et déductives en mm, N=11) et courbe de progression exponentielle des valeurs.

Graphique 71 : Angulations des dégagements des ailerons des pointes (en degré, N=11).

Graphique 72 : Comparaisons des dimensions générales, de celles du limbe et de celles du pédoncule des pointes conservées entières ou quasi-entières (en mm).

Graphique 73 : Comparaisons des angulations des dégagements des ailerons des pointes entières ou quasi-entières (en degrés).

Graphique 74 : Proportions des différentes matières employées pour la fabrication des pointes à pédoncule et ailerons en matières dures animales (N = 12).

Chapitre 3 : Des hommes

Figure 205 : Répartition spatiale de certains éléments de la chaîne de fabrication des armatures à pédoncule et ailerons « classiques » du site de Combe-Nègre 2 (Fond de plan : Prodéo, 2001 ; modifié).

Figure 206 : Schéma des formules d'enchaînement de la dernière génération de retouche du limbe des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » des sites de Combe-Nègre 2 et de Ligueil.

Figure 207 : Schéma de l'enchaînement de la troisième formule de développement de la dernière génération de retouche du limbe des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » selon la latéralité de la dextérité avec un maintien assuré (pédoncule en regard du poignet).

Figure 208 : Différents clichés ou reconstructions d'imagerie médicale de la présence d'une armature de projectile dans la momie : A. flèche blanche matérialisant la pointe (Gostner *et al.*, 2002) ; B. reconstruction offrant une meilleure appréciation (© South Tyrol Museum of Archaeology) ; et C. flèche blanche matérialisant la perforation de la scapula gauche (Gostner *et al.*, 2002).

Figure 209 : Cliché présentant la sonde exploratrice en place dans la plaie (les flèches blanches et noires signalent des zones de suffusion ou des marques post-mortem) (Nerlich *et al.*, 2009).

Figure 210 : Les deux tombes de la découverte d'Amesbury : à gauche « the archer » et à droite « the archer's companion » (© Wessex Archaeology, 2002, modifiées).

Figure 211 : Les vestiges de la tombe de l'archer d'Amesbury (© Wessex Archaeology, 2002, modifiée).

Figure 212 : Les armatures de la tombe de l'archer d'Amesbury (© Wessex Archaeology, 2002, modifiée).

Figure 213 : Les deux préformes parmi les armatures de la tombe de l'archer d'Amesbury (© Wessex Archaeology, 2002, modifiée).

Figure 214 : Valeurs des isotopes d'oxygène dans l'eau potable en Europe actuelle (© British Geological Survey).

Figure 215 : Exemple de regroupement d'armatures en carré B2 (vignettes blanches sauf dans l'encadré blanc ; Leroi-Gourhan *et al.*, 1962, p. 101, modifié).

Figure 216 : Interprétations de carquois (Leroi-Gourhan *et al.*, 1962, p. 101, modifié).

Figure 217 : Tumulus de Kernonen en Plouvorn : en haut, le bandeau d'armatures (les pointes 11 à 18 n'étaient pas directement dans l'alignement) ; en bas, les armatures découvertes dans le troisième coffret (Briard, 1970, modifiées).

Figure 218 : Différents types de stigmates liés à l'impact observés sur les pointes de Ligueil.

Figure 219 : Fracturation en flexion et torsion avec point d'initialisation et rides d'arrachement.

Figure 220 : Fracturation apicale en flexion en marche associée avec un accident « Krukowski » et fracturation du pédoncule en flexion nette et torsion.

Figure 221 : Fracturation apicale en marche en flexion et torsion associée à un accident « Krukowski » avec amputation du pédoncule.

Figure 222 : Esquillements du bord du limbe : A. atteinte en surface d'un élément de la denticulation ; B. élément de la denticulation totalement altéré par l'esquillement.

Figure 223 : Fracture nette en partie apicale avec surface de fracturation accidentée (Perte du Cros 1046, focale x10).

Figure 224 : Eraflures postérieures au polissage : A. en partie apicale associées avec la fracturation (Cabane aux ossements, focale x10) ; B. sur un aileron (Grotte du Noyer, vit. 11, focale x20), et C. sur le bord du limbe (Perte du Cros 1046, focale x20).

Figure 225 : Ecrasements : A. en partie apicale type « aplatissement » (Grotte de la Bergerie, focale x10) ; B. en partie apicale (Grotte de Linars, focale x20), et C. sur le bord du limbe (Cabane aux ossements, focale x10).

Figure 226 : Esquillements : A. sur le bord du limbe (Grotte de la Bergerie, focale x20) et B. sur un aileron (Grotte de Roucadour, focale x10).

Figure 227 : Exemples de proportions de faune sauvage dans les spectres faunique entre -3500 et -2500 BC et humérus de cerf présentant une pointe en matières dures animales fichée (Wehstedt, Allemagne).

Figure 228 : Charivari (sans indication de provenance ; Blüchel, 1999, p. 215).

Figure 229 : A gauche : traumatisme par arme blanche (Schletz, Allemagne ; Wild *et al.*, 2004, p. 380) ; à droite : Armature de flèche en zone thoracique (Sion, dolmen M XII, Suisse, cliché P. Pétrequin).

Figure 230 : Vues générales du radius (clichés photographiques M. H. Dias-Meirinho).

Figure 231 : Altérations récentes du bord de la cavité de perforation. Micro-arrachements et écrasements probablement résultants des tentatives d'observations du fragment maintenu dans la cavité (Focale binoculaire x 25).

Figure 232 : La paroi de la cavité présente un micro-fragment du projectile fiché. (Focale binoculaire x 25).

Figure 233 : Angulation de pénétration de l'impact de projectile dans le radius (position anatomique).

Figure 234 : Vues générales de la fibula (clichés photographiques M. H. Dias-Meirinho)

Figure 235 : Éléments établissant la réinsertion du projectile en post-fouille : A. Arrachement et stries récents dans la cavité de perforation ; B. et D. Ecrasement de la matrice osseuse à l'intérieur de la cavité, C. Stries dans la cavité de perforation. (Focale binoculaire x 40) ; E. Photographie extraite de la publication de l'article de 1972 montrant une réinsertion du projectile dans la cavité de perforation (Balsan et Costantini, 1972).

Figure 236 : Cicatrisation post-traumatique : A. Vue postérieure de l'ossement, vue de la cavité de perforation (orifice de sortie) sans le fragment de projectile avec sur la droite le bourrelet de reconstruction osseuse.; B. Vue antérieure de l'ossement sans le projectile, surfaces internes de la cavité de perforation avec évidences de cicatrisation. Cet orifice, plus large selon cette vue, correspond à l'orifice d'entrée du projectile. (Focale binoculaire x 10).

Figure 237 : L'armature perçante et sa lecture diacritique simplifiée.

Figure 238 : A. Eclatement cupulaire anarchique. On remarque la différence colorimétrique entre la partie atteinte et celle préservée de l'éclatement, ainsi que la brillance propre à cette manifestation. (focale binoculaire x 40) ; B. Terminaison de la fracturation sur le bord opposé à celui de l'initialisation. Un micro-enlèvement opposé à la direction de la fracture s'est matérialisé en fin de progression de celle-ci à la base du limbe (focale binoculaire x 25).

Figure 239 : Angulations de la pénétration de l'impact de projectile dans la fibula (cliché radiographique M. Saint-Loubert ; modifié).

Figure 240 : Vue générale de l'ulna et différentes vues des éléments du projectile fichés.

Figure 241 : Processus balistique et traumatologique de l'impact.

Figure 242 : Lectures des vertèbres des Ronces à Villevénard (à gauche) et de la Pierre Michelot à Villevénard (à droite).

Figure 243 : Gravier alluvial fiché dans un talus de la collection Prunières.

Figure 244 : Positionnement de l'impact en vue plantaire du talus (pied droit) de la collection Prunières (planche anatomique de L. Pales, modifiée).

Figure 245 : Éléments retrouvés fichés par rapport aux principaux morpho-types déclinés.

Figure 246 : Pointe « aveyronnaise » fichée dans un coxal de la collection Prunières.

Figure 247 : Vertèbre humaine percée d'une pointe « du Wessex » (Wells, 1973 ; modifiée).

Figure 248 : Blessures spectaculaires lors des combats d'archers entre les Masaïs et les Kalenjins au Kenya en 2008 (en haut : P. Andrews ©Reuters ; en bas : R. Schmidt ©AFP).

Figure 249 : Exemples de représentations d'éléments d'archerie en contexte mégalithique : A. Dolmen du Berceau, Saint-Piat, Eure-et-Loir (Chevalier, 1972) ; B. Tombe H de Barnenez-en-Plouézoc'h, Finistère (Giot et L'Helgouach, 1957) ; et C. Le Déhus, Vale, Guernesey (Kinnes, 1995).

Figure 250 : Les stèles anthropomorphes du Rouergue – Haut-Languedoc avec éléments d'archerie : A. Mas Viel (Mounès-Prohencoux, Aveyron) ; B. Puget (Viane, Tarn) ; C. Jasse du Terral (Miolles, Tarn) ; D. Mas Viel (Mounès-Prohencoux, Aveyron) ; E. Les Montels (La Serre, Aveyron) ; F. Saumecourte (Montlaur, Aveyron) ; G. Lacoste (Broquiès, Aveyron) ; H. Les Maurels (Calmels-et-le-Viala, Aveyron) et I. Pousthomy 1 (Saint-Sernin-sur-Rance, Aveyron) ; (in Maillé, 2010 ; modifiées).

Figure 251 : Stèle 18, 20 et 25 de la nécropole du Petit-Chasseur I (frottages E. Oeschger et E. Hugentobler ; in Corboud, 2010, modifiés).

Figure 252 : Dolmen MXI de la nécropole du Petit-Chasseur I avec l'utilisation des stèles anthropomorphes avec arc et flèche (document A. Gallay, modifié).

Figure 253 : Stèle anthropomorphe transformée du monument MI (in Corboud, 2010, modifiés).

Figure 254 : La stèle de Saint-Martin de Corléans (Aoste, Italie) (De Marinis, 1995).

Figure 255 : Horizon Remigia et linear : A. Cova Alta del Llidoner (Castelló) ; B. El Doure (Moreia) et C. Abri IX de el Cingle de la Mola Remigia (Areo del Maestre) ; (in Lopez-Montalvo, 2005 ; modifiées).

Figure 256 : Courants européens initiés au cours des 5^e et 4^e millénaires dans le domaine des armatures lithiques et dates d'apparition des pointes à pédoncule et ailerons au sein des assemblages néolithiques du Sud de l'Europe.

Figure 257 : Projection chronologique des productions d'armatures étudiées et principe d'évolution du modèle mis en évidence.

Figure 258 : Projection chronologique schématisée des options développées pour la fabrication des principaux éléments de la panoplie archère : l'arc et la flèche.

Figure 259 : Projection chronologique simplifiée des aspects matériels et fonctionnels se rapportant à l'archerie.

Tableau 66 : Répartition des différents types de stigmates observés sur les pointes de Ligueil.

Tableau 67 : Localisations des fracturations observées sur les pointes de Ligueil.

Tableau 68 : Dénominations des fracturations observées sur les pointes de Ligueil.

Tableau 69 : Localisations des esquillements observés sur les pointes de Ligueil.

Tableau 70 : Distinction entre les fractures simples et les fractures complexes, d'après expérimentation (O'Farrell, 2004, p. 124).

Tableau 71 : Répartition des différents types de stigmates observés sur les pointes des Cascades.

Tableau 72 : Localisations des fracturations observées sur les pointes des Cascades.

Tableau 73 : Dénominations des fracturations observées sur les pointes des Cascades.

Tableau 74 : Localisations des esquillements observés sur les pointes des Cascades.

Tableau 75 : Répartition des différents types de stigmates observés sur les pointes en matières dures animales.

Tableau 76 : Localisations des fracturations observées sur les pointes en matières dures animales.

Tableau 77 : Dénominations des fracturations observées sur les pointes en matières dures animales.

Tableau 78 : Localisations des éraflures observées sur les pointes en matières dures animales.

Tableau 79 : Localisations des écrasements observés sur les pointes en matières dures animales.

Tableau 80 : Localisations des esquillements observés sur les pointes en matières dures animales.

Tableau 81 : Ensemble de pièces concernées par notre approche (Dias-Meirinho, 2008a, p. 185).

Tableau 82 : Proportions d'armatures maintenues dans la cavité de perforation.

Tableau 83 : Proportions de cicatrisation post-traumatique observée.

Tableau 84 : Proportions de types de fracturations observées.

Graphique 75 : Répartition de la latéralité observée pour les armatures de Ligueil et de Combe-Nègre 2.

Graphique 76 : Projection des dates radiocarbone de l'arc, du renfort du carquois et de la momie (os et tissus), (d'après Rom *et al.*, 1999 ; Hedges *et al.*, 1992).

Remerciements	3
Introduction	11
1. Problématiser avec le temps : définir le cadre, la durée et la valeur du temps.	14
2. Concevoir les espaces : qualifier et varier les échelles géographiques.	20
3. Fixer et désigner l'objet du projet : un choix raisonné au sein de la culture matérielle.	23
Chapitre 1 : Images, imaginaire et réalité matérielle de l'archerie	27
1. Archerie et archers : un monde d'images	30
1.1 Image d'un armement efficace	30
1.2 L'archer : image d'un homme en arme avec un statut particulier	35
1.3 La pointe de flèche ou la langue de serpent pétrifiée ?	39
1.4 Un ensemble complexe d'images	44
2. La toxophilie de l'homme ancien : quelques éléments d'historiographie	46
2.1 Perceptions de l'archerie préhistorique	46
2.1.1 Les collections et le comparatisme ethnographiques	47
2.1.2 L'inecontournable voie classificatoire	50
2.1.2.1 Controverses sur la question des armatures tranchantes	52
2.1.2.2 Typologie(s) des pointes de flèches « conventionnelles »	60
2.1.2.3 La reconnaissance des modalités de fabrication : une lecture technologique, une typologie « technique » ou un point accessoire du discours ?	69
2.1.3 Une image imprécise de l'archerie par les préhistoriens : quelles imputations ?	71
2.2 L'immatérialité de l'archer préhistorique	72
2.3 Réflexions sur l'apparition et l'usage de l'archerie	83
2.3.1 La naissance de l'archerie : une surprenante interrogation	84
2.3.2 La dichotomie fonctionnelle : chasse/guerre	85
2.3.2.1 L'attrait de la chasse	86
2.3.2.2 L'argumentaire guerrier	87

2.4	Préhistoriens, archerie et archers néolithiques : chronique d'une difficile conciliation conceptuelle	93
3.	La réalité matérielle de l'archerie : les principes mécaniques et physiques.	96
3.1	Dénomination et spécificités de l'équipement	98
3.1.1	L'arc	99
3.1.1.1	L'arc <i>longbow</i>	104
3.1.1.2	L'arc <i>flatbow</i>	105
3.1.1.3	Les arcs à courbure(s) (<i>Recurves</i> et assimilés)	105
3.1.2	La flèche	106
3.2	Les principes physiques et mécaniques	113
3.2.1	La mécanique de l'arc	113
3.2.2	Éléments de balistique	115
3.2.2.1	La balistique extérieure	116
3.2.2.2	La balistique terminale	117
3.3	Matérialités afférentes à l'archer	118
3.3.1	Position et gestuelle de l'archer	119
3.3.2	Les erreurs relevant de la technique	122
3.3.3	Blessures et accidents	123
4.	Cadre problématisé de la recherche	126
4.1	Une problématique toxophile	126
4.2	Une démarche d'étude multi-variée	127
Chapitre 2 : Des armes		133
1.	L'arc	135
1.1	Les types d'arcs conservés	135
1.1.1	Les arcs intacts ou semi-complets	135
1.1.1.1	Caractéristiques physiques des arcs	139
1.1.2	Les fragments d'arcs	151
1.1.2.1	Caractéristiques physiques des arcs	154
1.1.3	Une lecture globale des caractéristiques des arcs	161
1.2	La fabrication des arcs	167
1.2.1	Un exemple récent de fabrication d'un arc long et simple et des référentiels pour guider notre approche technique	168
1.2.1.1	Essence et technique de prélèvement du bois	169
1.2.1.2	Traitement des surfaces pré- mise en forme	172
1.2.1.3	Mise en forme	175
1.2.1.3.1	Particularités de la mise en forme des matrices obtenues par segmentation de billettes	175
1.2.1.3.2	Mise en forme des matrices obtenues par la technique de prélèvement intégrée	179
1.2.1.4	Finition	184
1.2.1.5	Synthèse de lecture opératoire	188
1.2.2	Éléments de la fabrication des arcs préhistoriques	191

1.2.2.1 Aspects taphonomiques	191
1.2.2.2 Essences et techniques de prélèvement du bois	193
1.2.2.3 Traitement des surfaces pré- mise en forme	202
1.2.2.4 Mise en forme	203
1.2.2.5 Finition	206
1.2.2.6 Des différences techniques selon les longueurs d'arcs ?	208
1.3 Une lecture synthétique et globale sur la chronologie	220
1.3.1 Les différents types d'aménagements sont-ils des « traceurs » pour une reconnaissance chronologique ?	222
1.3.1.1 Les aménagements des extrémités des branches	222
1.3.1.2 Les aménagements de la zone de préhension du corps d'arc	227
1.3.1.3 Les sections de la poignée	230
1.3.1.4 Les sections des branches d'arc	233
1.3.2 Les catégories de longueurs d'arc correspondent-elles à des « traditions temporelles » différentes ?	236
1.3.2.1 Les arcs longs	236
1.3.2.2 Les arcs courts	238
1.3.2.3 Les arcs très courts	239
1.3.3 La chronologie des arcs synthétisés	241
2. Les protections	247
2.1 Définition de l'objet brassard	251
2.2 Typo-morphologie des plaquettes perforées : l'exemple des pièces lithiques	252
2.2.1 Une typologie ou des typologies ?	252
2.2.1.1 La typologie référencée de E. Sangmeister	252
2.2.1.2 L'étude régionale de R. Jacobs	260
2.2.1.3 L'approche anglo-saxonne	262
2.2.1.4 Un bilan typologique	263
2.3 Matières, techniques et fonctionnement	264
2.3.1 Matériaux utilisés pour la confection d'un brassard lithique	264
2.3.2 Eléments sur la fabrication des plaquettes perforées	268
2.3.3 La question du montage des plaquettes perforées	270
2.3.4 Discussion sur la ou les fonctions du brassard	275
2.4 Hypothèses d'autres systèmes de protection de l'avant-bras.	280
2.4.1 Les matières végétales	280
2.4.2 Les matières animales	284
2.4.2.1 Les cuirs et peaux	284
2.4.2.2 Les matières dures animales	287
2.4.3 Les compositions mixtes de matériaux	289
2.5 Une caractérisation et une compréhension inachevées des pièces dénommées « brassards d'archer ».	290
3. Le carquois	292
3.1 Les matériaux et l'assemblage du carquois	293
3.1.1 Les matières végétales	293
3.1.1.1 La découverture du col du Schmidzjoeh (Suisse)	295
3.1.1.2 La pièce de Saint-Blaise/Bains des Dames (Suisse)	305
3.1.2 Les matières animales	308
3.2 Sur l'hypothèse de fabrications de carquois à faible transformation de la matière	312

3.3	Questions autour de l'usage du carquois	316
3.3.1	Qu'est-ce qu'un carquois ?	317
3.3.1.1.	Des contenants strictement séparés	320
3.3.1.2.	Deux contenants séparés mais reliés entre eux	323
3.3.1.3.	Un seul contenant : un étui à arc et un carquois	324
3.3.2	Un usage indispensable des carquois ?	326
4.	La flèche	334
4.1	L'armature de la flèche	334
4.1.1.	De la multiplicité des armatures lithiques à l'émergence d'un modèle fort : entre tradition, innovation et transferts technologiques.	336
4.1.1.1.	La genèse du modèle : les pointes « classiques » à pédoncule et ailerons.	340
4.1.1.1.1.	L'inscription géographique des productions : la préférence de matières premières localement proches.	342
4.1.1.1.2.	La diversité des supports utilisés pour la confection des pointes à pédoncule et ailerons : une gestion économique combinant autonomie et intégration.	349
4.1.1.1.3.	Des séquences de chaîne opératoire de fabrication témoignant d'une grande souplesse	354
	↪ <i>Le traitement des supports avant la mise en forme.</i>	354
	↪ <i>L'amorce de la transformation du support.</i>	357
	↪ <i>Le dégagement du pédoncule et des ailerons.</i>	362
	↪ <i>La reprise de la délinéation globale de la pièce et l'option d'une vraie finition.</i>	367
4.1.1.1.4.	Des produits finis engageant une redéfinition typologique.	369
	↪ <i>Les caractéristiques dimensionnelles.</i>	370
	↪ <i>La masse des pièces.</i>	373
	↪ <i>La caractérisation du limbe des pointes.</i>	375
	↪ <i>La caractérisation du pédoncule des pointes.</i>	377
	↪ <i>La caractérisation des ailerons des pointes.</i>	382
	↪ <i>Une redéfinition inéluctable.</i>	384
4.1.1.1.5.	Une synthèse opératoire des productions de pointes à pédoncule et ailerons « classiques » : diversité, variabilité, adaptabilité et souplesse.	386
4.1.1.2.	L'endogénie du modèle : l'exemple des pointes « aveyronnaises » ?	391
4.1.1.2.1.	Des matières premières locales aux implications mécaniques médiocres.	399
4.1.1.2.2.	Un traitement de la matière ? Des supports particuliers ? Des préformes ?	403
4.1.1.2.3.	L'appréciation des dernières séquences de la fabrication : le dégagement des proéminences et la denticulation du limbe.	405
4.1.1.2.4.	Les caractéristiques morphologiques des pointes « aveyronnaises »	409
	↪ <i>Les caractéristiques dimensionnelles.</i>	409
	↪ <i>La masse des pièces.</i>	411
	↪ <i>La caractérisation du limbe des pointes.</i>	412
	↪ <i>La caractérisation du pédoncule des pointes.</i>	414
	↪ <i>La caractérisation des proéminences des pointes.</i>	416
	↪ <i>Un ensemble homogène de produits finis ?</i>	417
4.1.1.2.5.	Une synthèse opératoire des productions de pointes « aveyronnaises »	418
4.1.1.3	La sublimation du modèle, l'idée-objet exacerbée par une extrême technicité : les pointes armoricaines.	420
4.1.1.3.1.	Une acquisition de la matière première problématique	421
4.1.1.3.2.	Des lieux de fabrication inconnus	422
4.1.1.3.3.	De la lecture de quelques séquences et de la définition de l'objectif	422

4.1.2. La transposition du modèle sur d'autres matériaux : incidences techniques, solutions d'adaptation, parentés distinctives.	427
4.1.2.1. Les matières dures animales	428
4.1.2.1.1. Les contraintes du cadre typologique	429
4.1.2.1.2. Un échantillon de référence pour de nouvelles perspectives : l'exemple des pointes lotoises.	434
✎ <i>Les caractéristiques dimensionnelles des pointes en matières dures animales du corpus.</i>	435
✎ <i>Quelles matières dures animales ?</i>	443
✎ <i>Les modalités d'obtention des supports.</i>	446
✎ <i>La transformation de la plaquette-support.</i>	448
✎ <i>La finition.</i>	460
4.1.2.1.3. Une synthèse sur les schémas de fabrication.	463
4.1.2.2. Le métal	469
4.2 La flèche composée	471
4.2.1. La question de l'empennage des flèches perforantes	474
4.2.2. Les fûts des flèches perforantes	478
4.2.3. Le montage des armatures des flèches perforantes	483
4.2.4. Comment se compose un carquois ?	489
 Chapitre 3 : Des hommes	 491
 1. Percvoir les relations hommes/armes à la fin du Néolithique	 493
1.1 Des artisans	493
1.1.1. La question de la spécialisation au travers des lieux de production	493
1.1.2. Éléments d'individualisation du fabricant ?	497
1.1.2.1. Investissements et savoirs-faire	497
1.1.2.2. La main de l'artisan	500
1.2 L'homme armé d'un arc : un archer ?	505
1.2.1. L'archer perdu dans les glaces : Otzi, l'homme de Similaun	506
1.2.2. The archer rings my bell : la tombe campaniforme du "King of Stonehenge", Amesbury.	515
1.2.3. Des archers réunis pour l'au-delà : la sépulture des Mournouards II	523
1.3 Expressions de l'homme armé	530
1.3.1. L'homme et l'arc en action	531
1.3.1.1. Vestiges d'utilisations	531
1.3.1.1.1. À partir des pointes lithiques	532
✎ <i>Les pointes à pédoncule et ailerons « classiques » : vestiges d'utilisation en contexte d'habitat à Ligugil.</i>	533
✎ <i>Les pointes « aveyronnaises » du site des Cascades I : des fractures d'impact en milieu sépulcral</i>	538
1.3.1.1.2. À partir des pointes en matières dures animales	541
1.3.1.2. L'archer et le monde sauvage : questions de chasse.	549
1.3.1.3. L'archer : un tueur d'hommes	555
1.3.1.3.1. L'exemple de l'étude des traumatismes du site des Tréilles (Aveyron).	558
✎ <i>Le traumatisme d'un membre supérieur</i>	558
✎ <i>Le traumatisme d'un membre inférieur</i>	563
✎ <i>Un second traumatisme d'un membre supérieur inédit</i>	571
✎ <i>Bilan des événements traumatiques étudiés</i>	573
1.3.1.3.2. Une synthèse de notre approche archéo-balistique	576
1.3.1.3.3. Éléments d'hoplologie toxophile	584

1.3.2. Les représentations graphiques de l'homme archer	587
1.3.2.1. L'archer sur les stèles dressées	588
1.3.2.2. L'archer surreprésenté dans le Levantin espagnol	597
 2. Une première synthèse anthropologique	 599
 Perspectives	 615
 Bibliographie	 619
 Lexique	 659
 Table des figures	 667
 Table des matières	 685
 Résumés – mots clés	 691

Titre

Des Armes et des Hommes.

L'archerie à la transition Néolithique/Âge du Bronze en Europe occidentale.

Résumé

Part importante de l'armement préhistorique pour les périodes récentes (quantitativement et qualitativement), l'archerie représente un objet d'étude riche en développements problématiques. À l'aube de l'introduction progressive de la métallurgie dans les usages techniques, il est intéressant de saisir le ou les processus de transferts mis en œuvre. Transition chronologique (Néolithique/Âge du bronze), transition matérielle (types de pièces produites et types de matériaux employés) et transition comportementale sont ainsi envisagées pour parvenir à préciser le statut de cet armement dans les sociétés concernées. En nous basant sur la caractérisation de la panoplie de l'archer, sur l'identification des contextes de fabrication, sur la reconnaissance des champs fonctionnels (utilisations et usagers) et sur l'analyse archéo-balistique des vestiges de traumatismes par flèches dans le cadre de violences interhumaines, il en résulte un ensemble exhaustif qui renouvelle sensiblement la perception de cet armement dans le temps et dans les usages.

Mots clés

Archerie, arc, flèche, armement, Néolithique, débuts Âge du Bronze, Europe occidentale, technologie, fonctionnalité, balistique terminale, traumatismes par flèche, hoplologie toxophile.

Title

Weapons and Men.

The Archery at the Neolithic/Bronze age transition in Western Europe.

Abstract

For recent prehistory, the archery represents one of the main components of weaponry and, for this reason, it is interesting to examine its impact on societies. At the dawn of the progressive introduction of the metal industry in the technical uses, understanding the process of transfer or implemented is of major interest. Transition time period (Neolithic / Bronze Age), material transition (types of parts produced and types of materials used) and behavioral transition are thus considered for specifying the weapons status in the concerned societies. Here based on the characterization of the archer display, the identification of manufacturing contexts, the recognition of functional fields (uses and users) and the analysis of archaeological remains of ballistic arrow trauma in interpersonal violence contexts, we propose a new recovery of this research field, improving significantly our knowledge and apprehension of these weapons in both time and uses.

Keywords

Archery, bow, arrow, weaponry, Neolithic, Bronze Age beginnings, Western Europe, technology, functionality, ballistic, trauma by arrows, toxophily and hoplology.



Université
de Toulouse

THÈSE

En vue de l'obtention du
DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :

Université Toulouse 2 Le Mirail (UT2 Le Mirail)

Discipline ou spécialité :

ANTHROPOLOGIE SOCIALE ET HISTORIQUE spécialité PREHISTOIRE

Présentée et soutenue par :

Marie-Hélène DIAS-MEIRINHO

le : 16 décembre 2011

Titre :

Des Armes et des Hommes.
L'archerie à la transition fin du Néolithique - Age du Bronze
en Europe occidentale

Annexes

Ecole doctorale :

Temps, Espaces, Sociétés, Cultures (TESC)

Unité de recherche :

TRACES - UMR 5608

Directeur(s) de Thèse :

Monsieur Jean VAQUER (Directeur de recherche, TRACES - UMR 5608)

Rapporteurs :

Monsieur Matthieu HONEGGER (Professeur, Université de Neuchâtel - Suisse)

Monsieur Jacques PELEGRIN (Directeur de recherche, Préhistoire et Technologie - UMR 7055)

Autre(s) membre(s) du jury

Monsieur Michel BARBAZA (Professeur, Université de Toulouse 2 le Mirail)

Monsieur Jean GUILAINE (Professeur, Collège de France)

Madame Noëlle PROVENZANO (Chargée de recherche, Archéologie des Sociétés Méditerranéennes - UMR 5140)

Nous pouvons ajouter à nos connaissances,
nous ne pouvons rien en retrancher.

Arthur Koestler [*Les sonnambules*]



Annexe 1 : Des armes

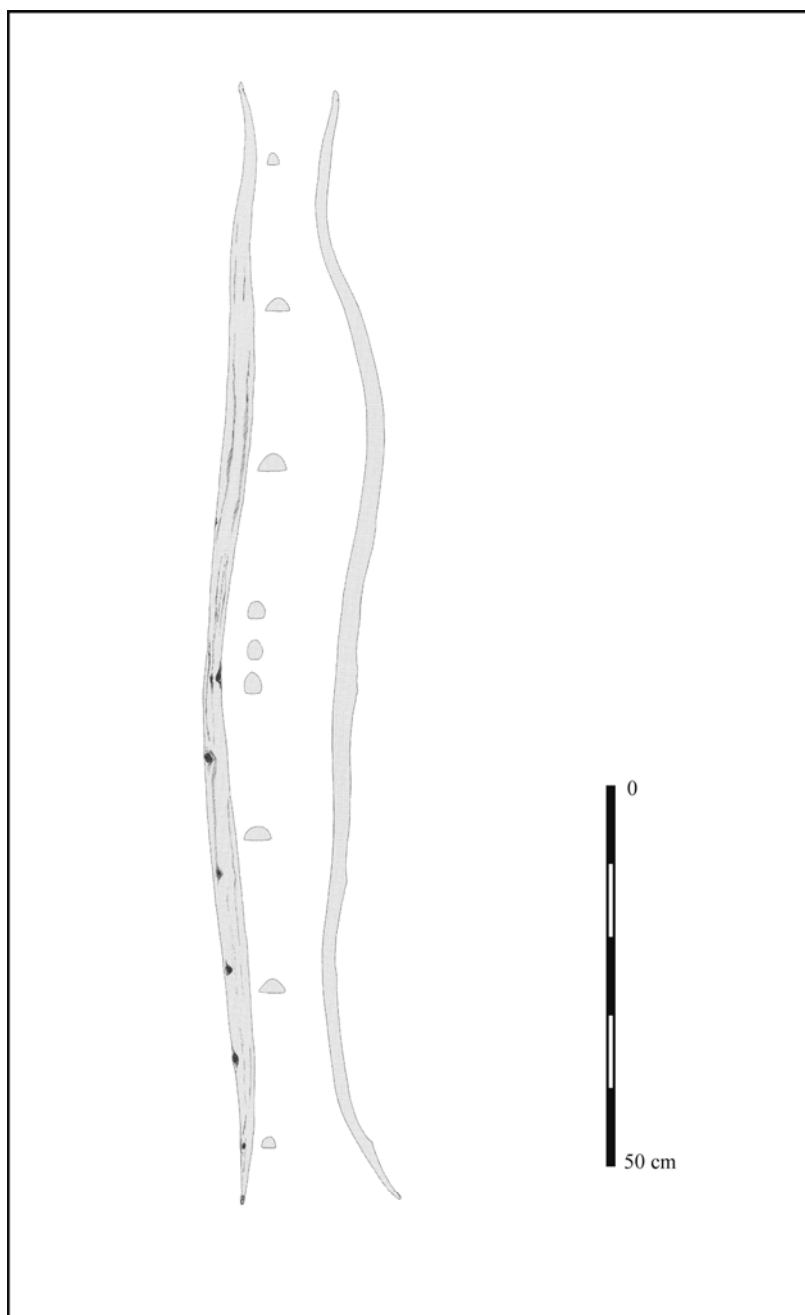
1. L'arc

Corpus des arcs entiers ou quasi-complets

Site : BODMAN

Pays : Allemagne

n° corpus : 1



Essence : If, *Taxus baccata*

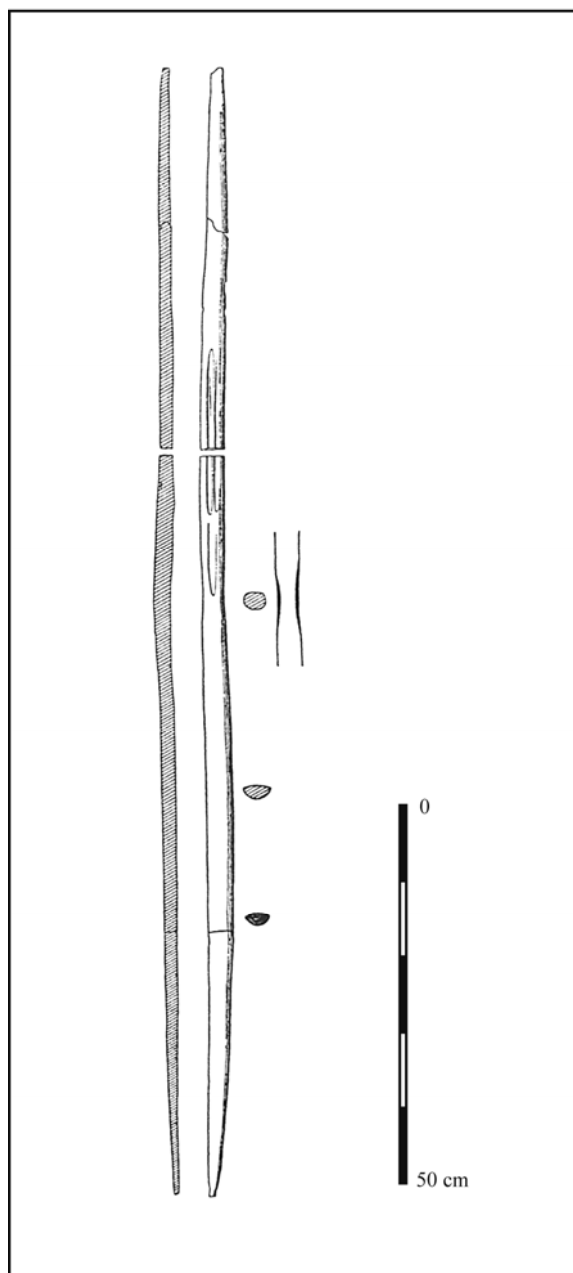
Dimensions (en mm) :

L : 1550 l : 35 ép. : 20

Site : MULDBJERG I

Pays : Danemark

n° corpus : 2



Essence : Orme, *Ulmus*

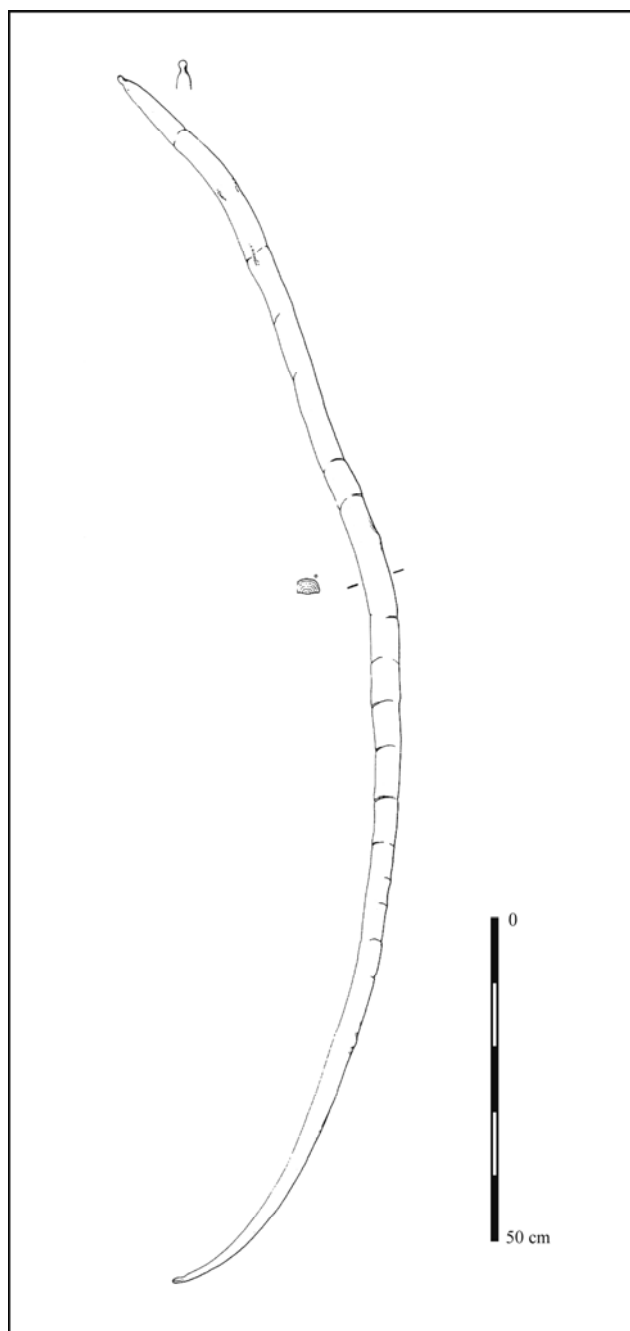
Dimensions (en mm) :

L : 1530 l : 35 ép. : 18

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : 3



Essence : If, *Taxus baccata*

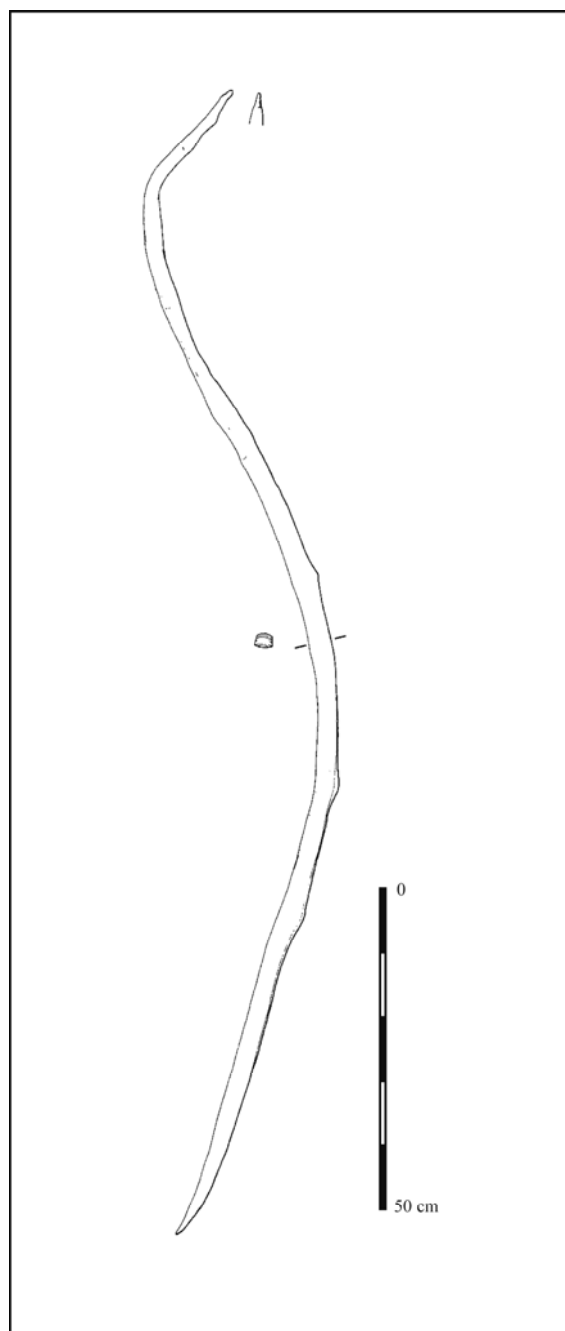
Dimensions (en mm) :

L : 2090 l : 45 ép. : 22

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : 4



Essence : If, *Taxus baccata*

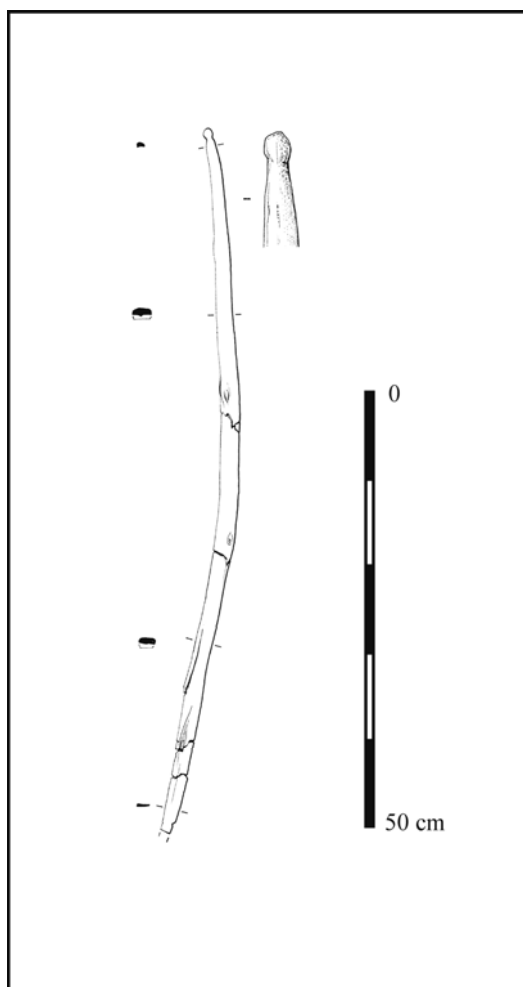
Dimensions (en mm) :

L : 1900 l : 37 ép. : 22

Site : CLAIRVAUX

Pays : France

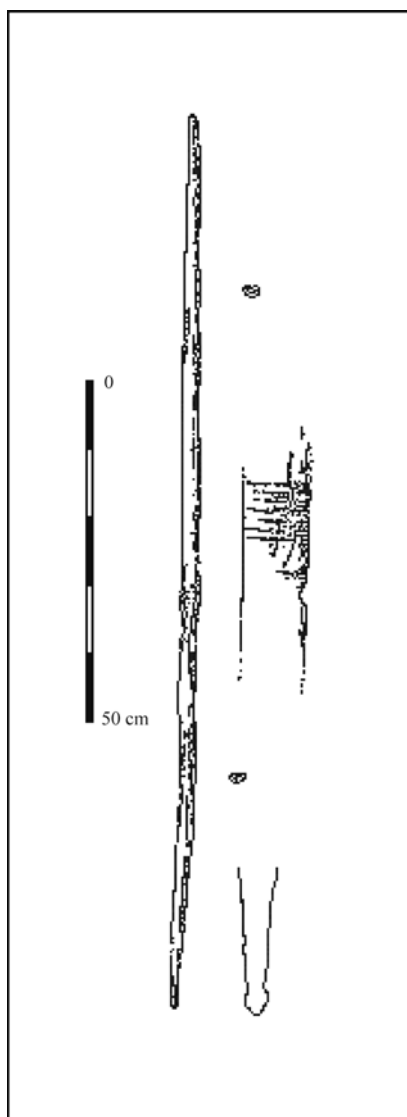
n° corpus : 5



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 820 l : 36 ép. : 9



Essence : If, *Taxus baccata*

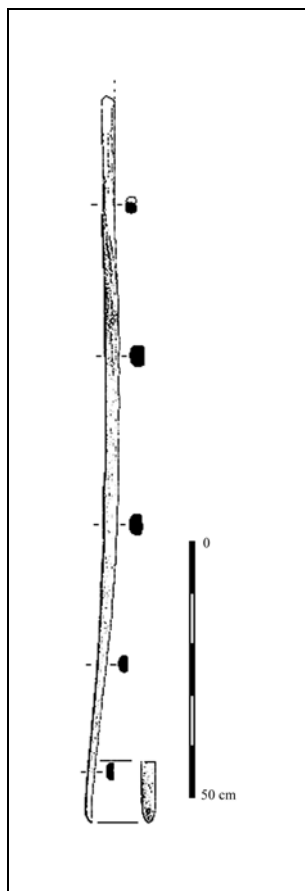
Dimensions (en mm) :

L : 1305 l : 60 ép. : 19

Site : [BARRYSBROOK](#)

Pays : Irlande

n° corpus : 6b



Essence : If, *Taxus baccata*

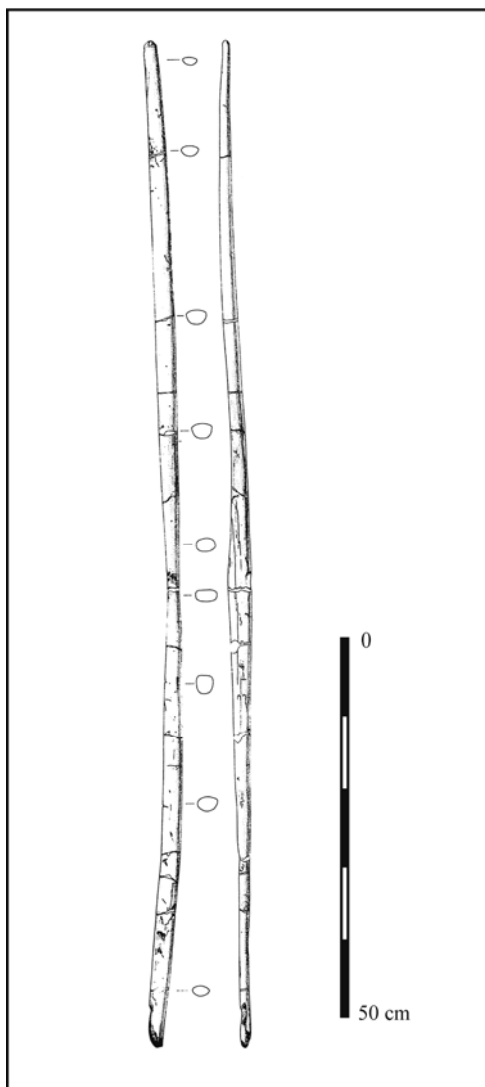
Dimensions (en mm) :

L : 1360 l : 35 ép. : 24

Site : [FIAVE CARERA](#)

Pays : Italie

n° corpus : 7



Essence : Cornouiller mâle, *Cornus mas*

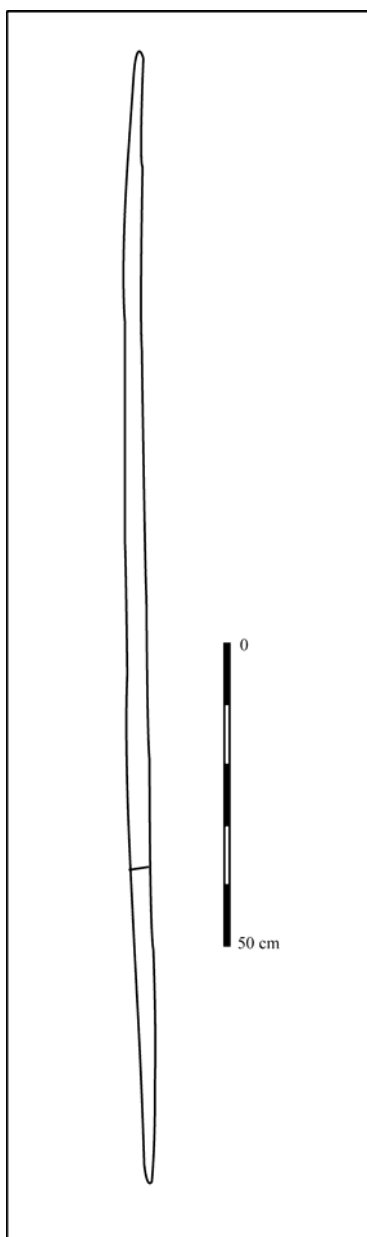
Dimensions (en mm) :

L : 1600 l : 35 ép. : 20

Site : HAUSLABJOCH

Pays : Italie

n° corpus : 8



Essence : If, *Taxus baccata*

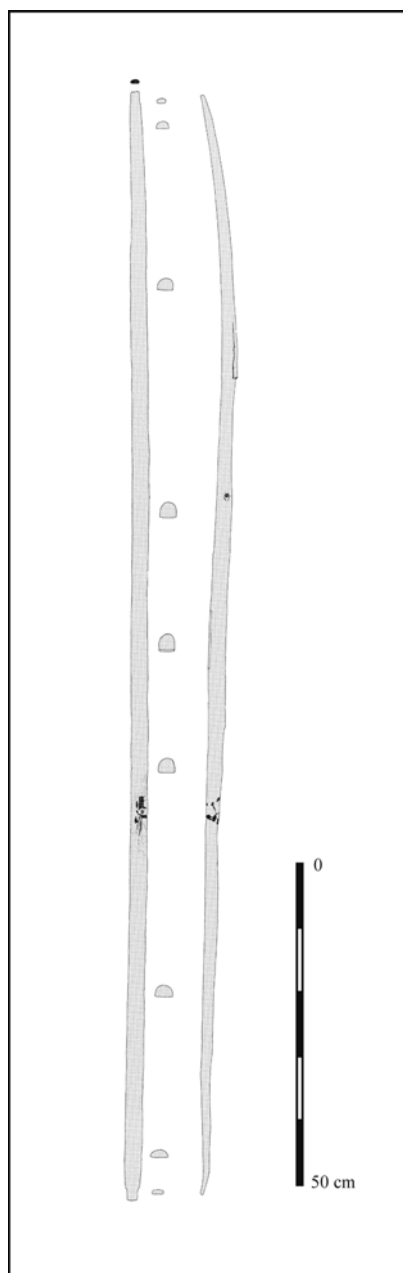
Dimensions (en mm) :

L : 1820 l : 38 ép. : 38

Site : [ONSTEWEDDE](#)

Pays : Pays-Bas

n° corpus : 9



Essence : If, *Taxus baccata*

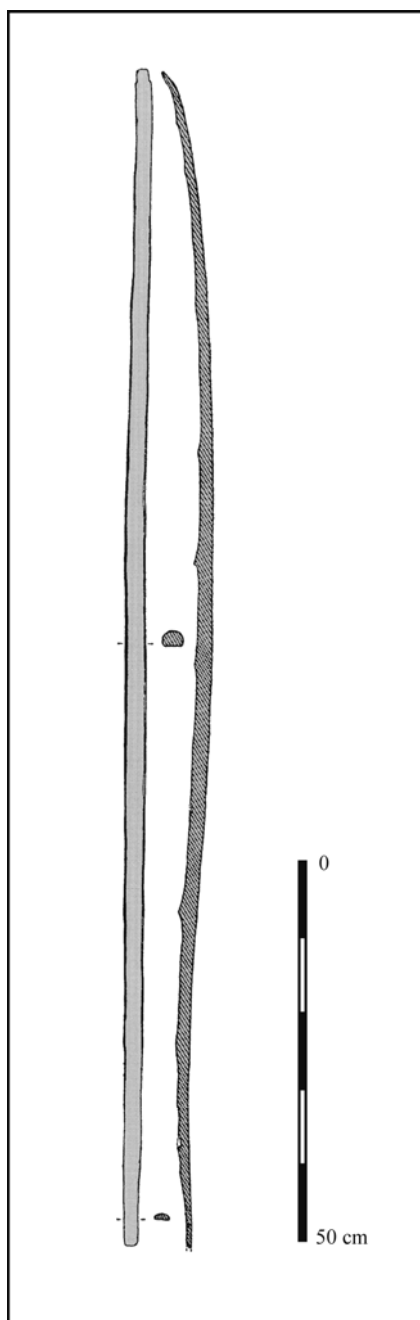
Dimensions (en mm) :

L : 1710 l : 25 ép. : 17

Site : CAMBRIDGE

Pays : Royaume-Uni

n° corpus : 10



Essence : If, *Taxus baccata*

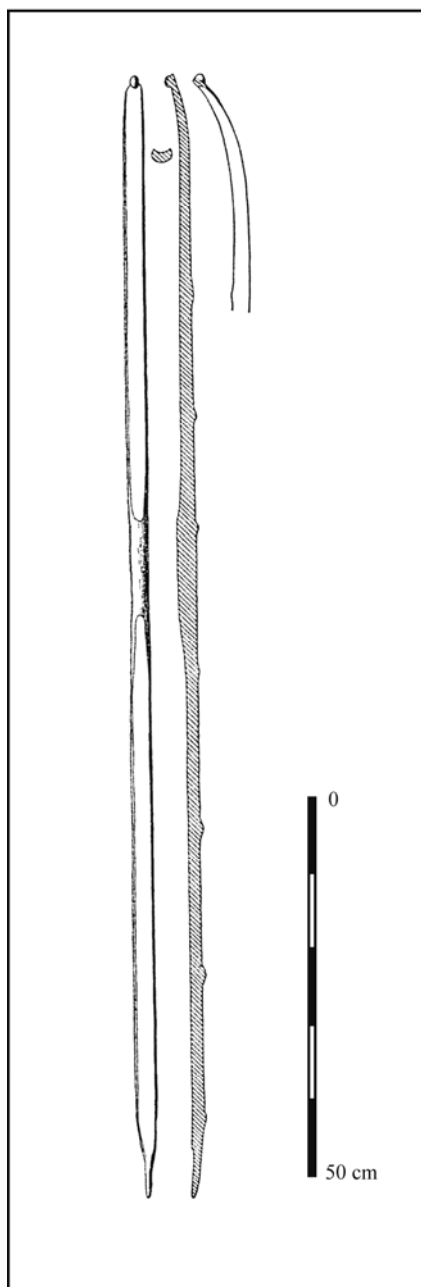
Dimensions (en cm) :

L : 1530 l : 27 ép. : 20

Site : [EDINGTON BURTLE](#)

Pays : Royaume-Uni

n° corpus : 11



Essence : If, *Taxus baccata*

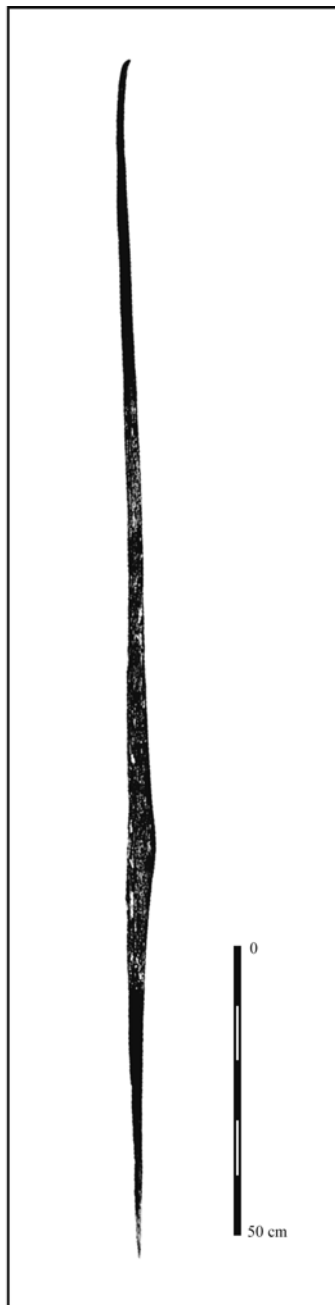
Dimensions (en mm) :

L : 1480 l : 29 ép. : 14

Site : **ROTTEN BOTTOM**

Pays : Royaume-Uni

n° corpus : **12**



Essence : If, *Taxus baccata*

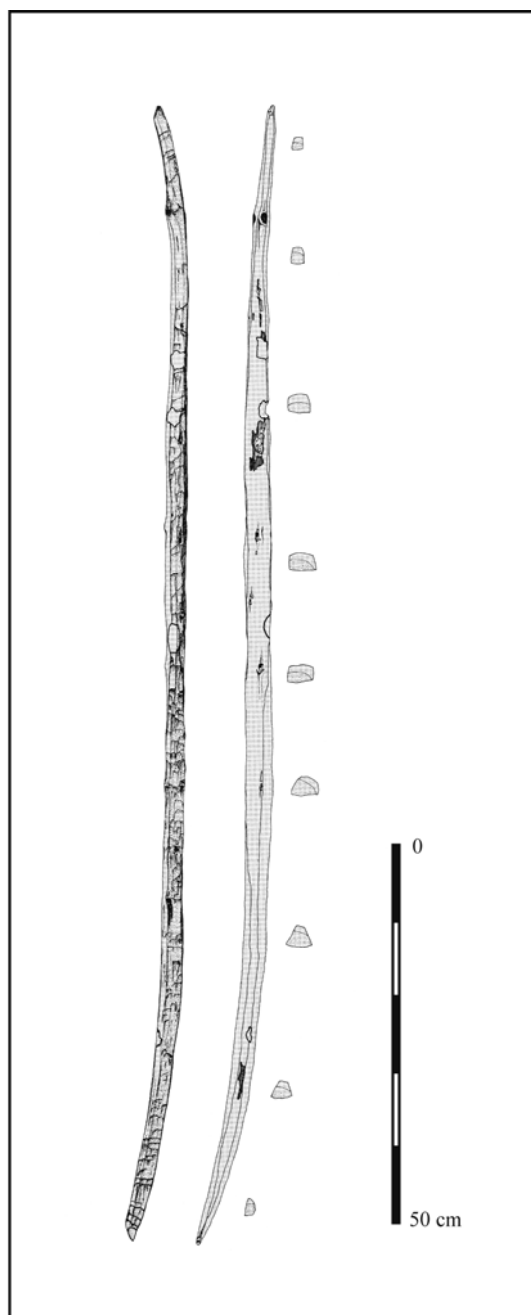
Dimensions (en mm) :

L : 2000 l : 37 ép. : inconnue

Site : FELDMEILEN VORDERFELD

Pays : Suisse

n° corpus : 13



Essence : If, *Taxus baccata*

Spécificité : **Ebauche**

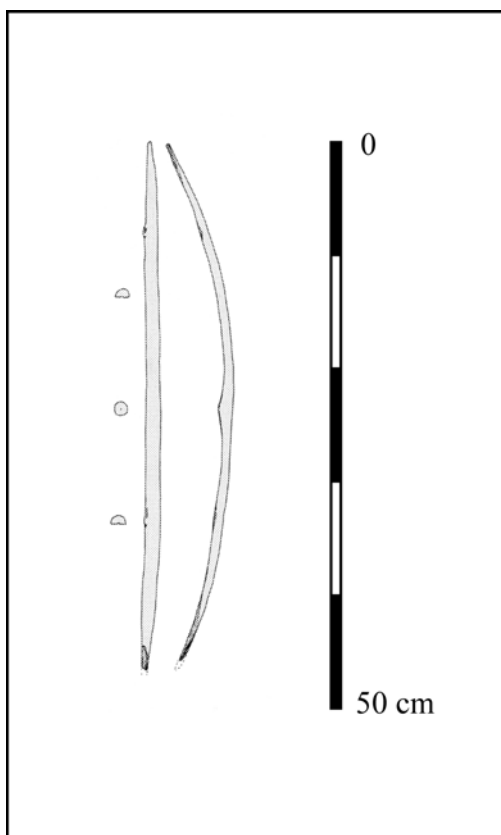
Dimensions (en mm) :

L : 1480 l : 32 ép. : 20

Site : [HORGEN-SHELLER](#)

Pays : Suisse

n° corpus : 14



Essence : If, *Taxus baccata*

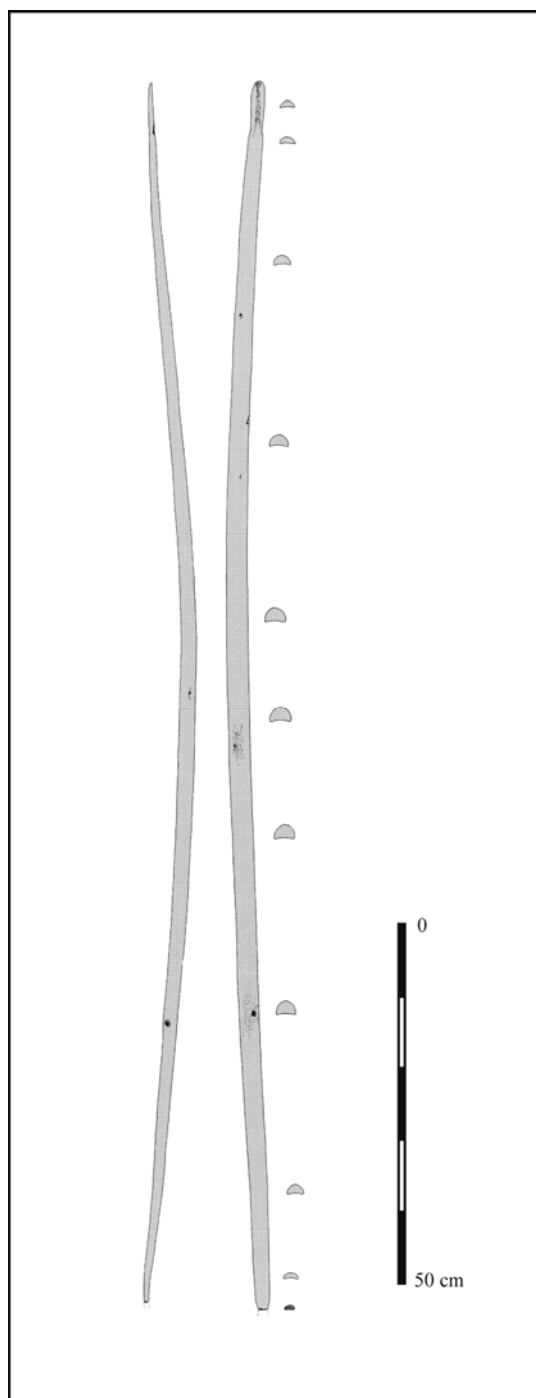
Dimensions (en mm) :

L : 460 l : 15 ép. : 7

Site : NIEDERWIL

Pays : Suisse

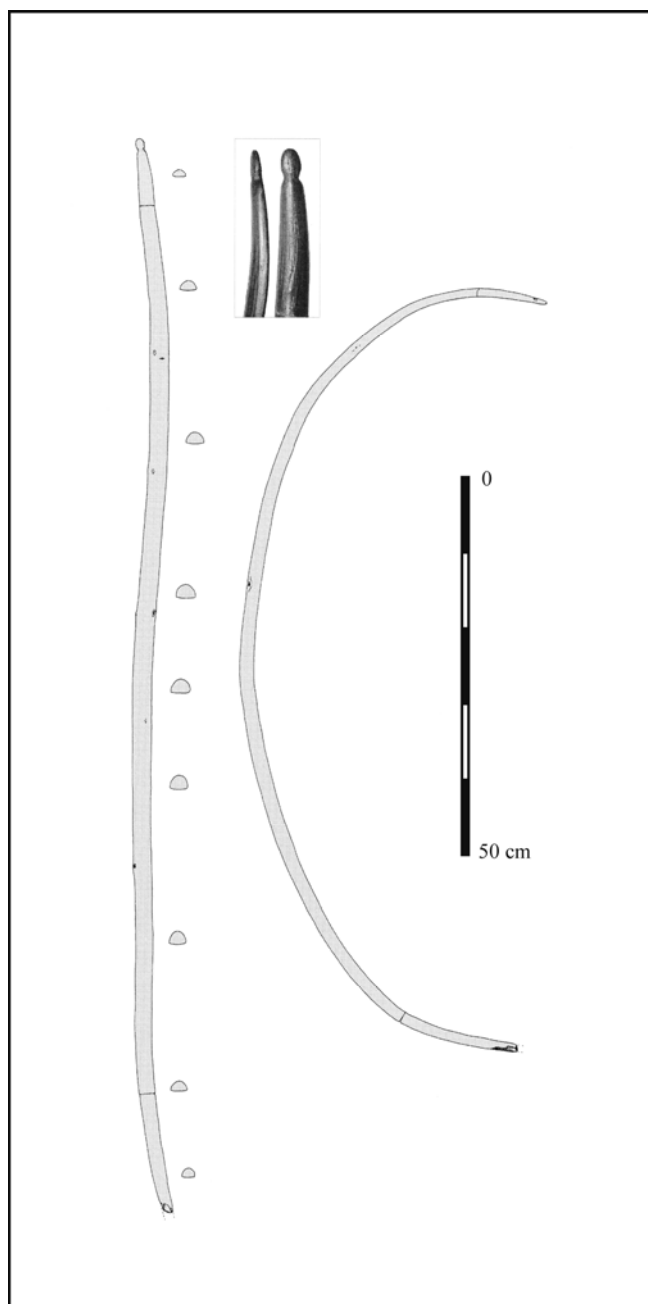
n° corpus : 15



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

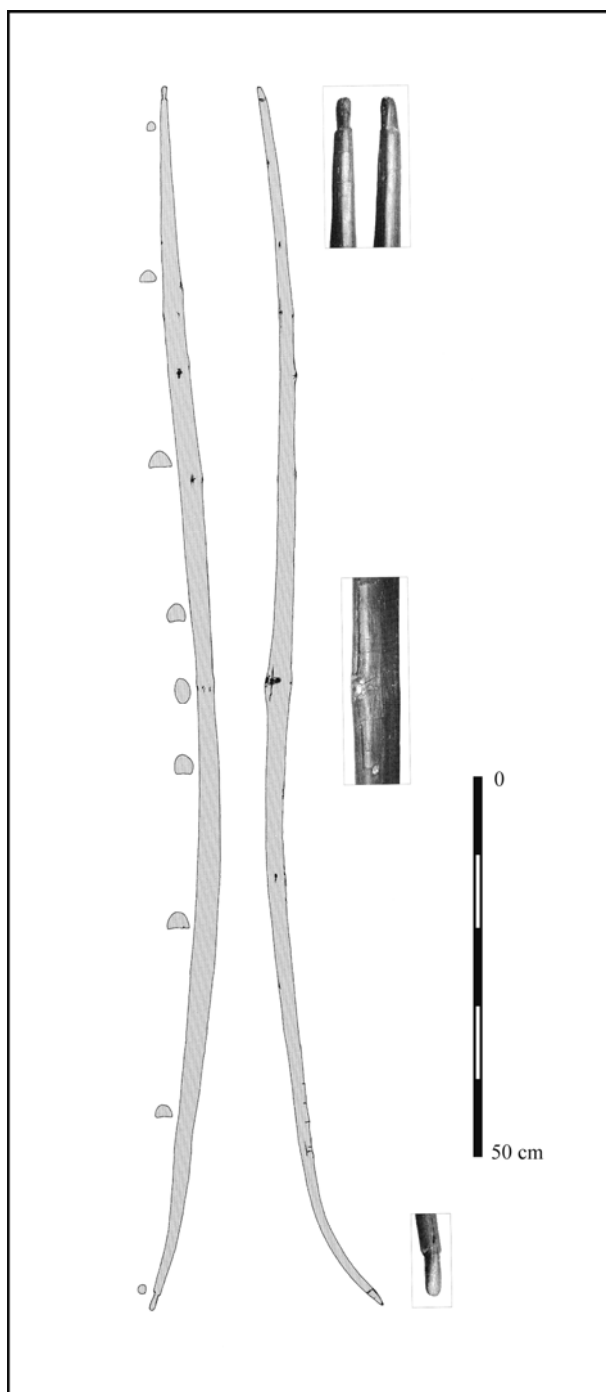
L : 1705 l : 29 ép. : 17



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : X1430 l : 26 ép. : 13



Essence : If, *Taxus baccata*

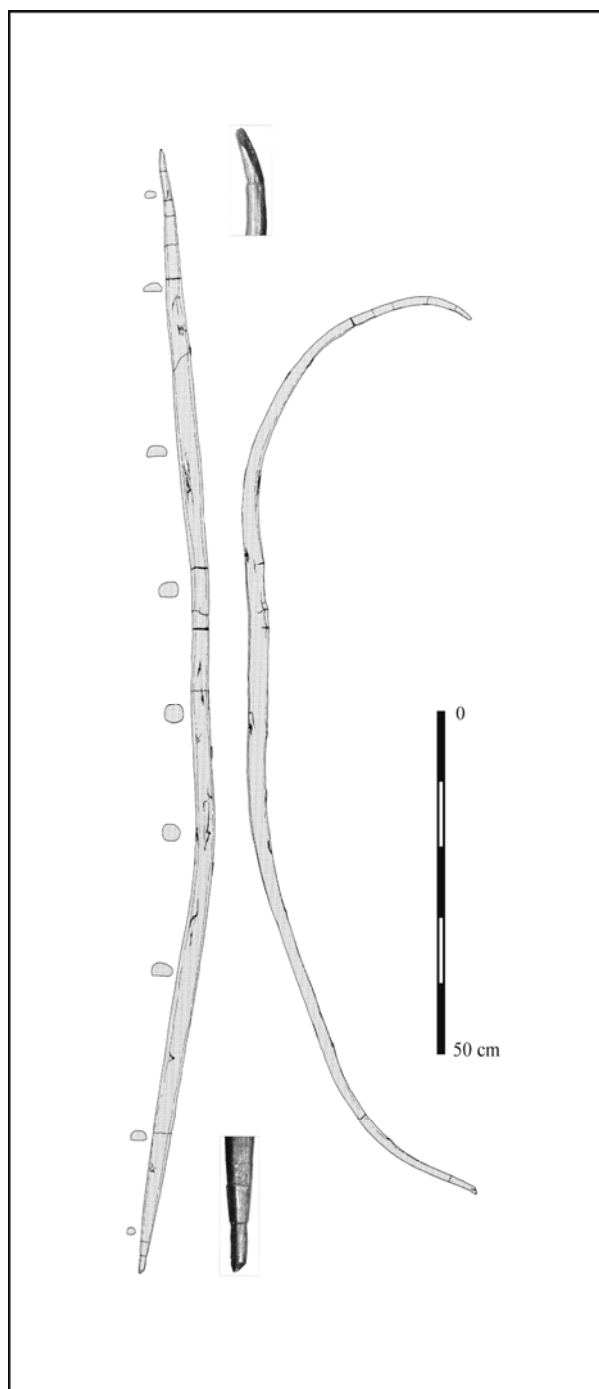
Dimensions (en mm) :

L : 1625 l : 28 ép. : 37

Site : SUTZ RÜTTE

Pays : Suisse

n° corpus : 18



Essence : If, *Taxus baccata*

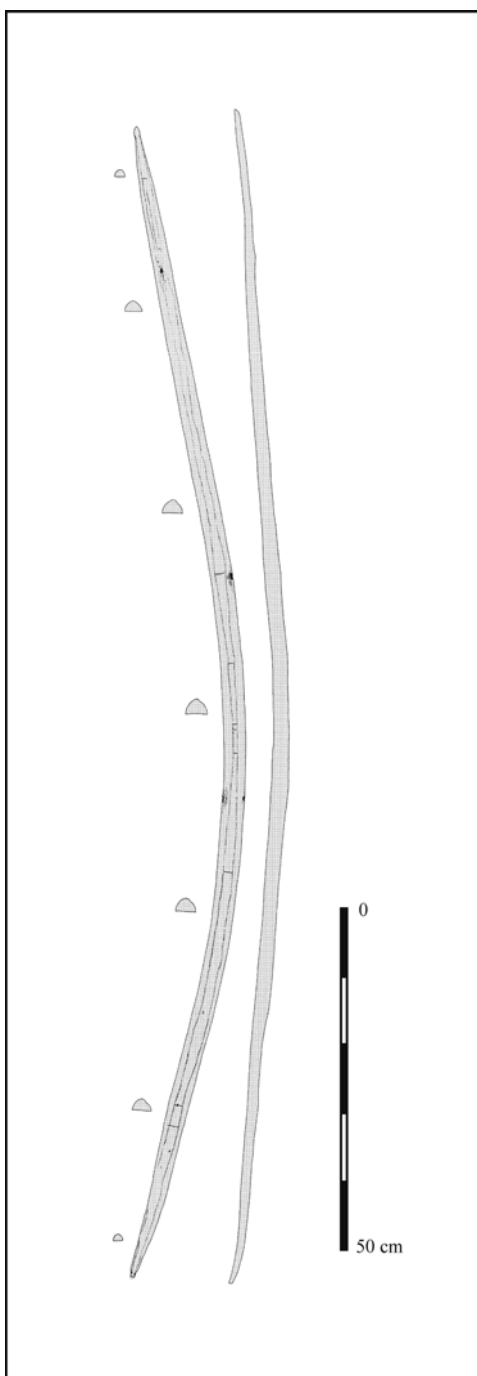
Dimensions (en mm) :

L : 1640 l : 30 ép. : 31

Site : THAYNGEN-WEIER

Pays : Suisse

n° corpus : 19



Essence : Frêne, *Fraxinus excelsior*

Dimensions (en mm) :

L : 1750 l : 33 ép. : 19

Site : THAYNGEN-WEIER

Pays : Suisse

n° corpus : 20

Aucune illustration du vestige n'est accessible.

Essence : If, *Taxus baccata*

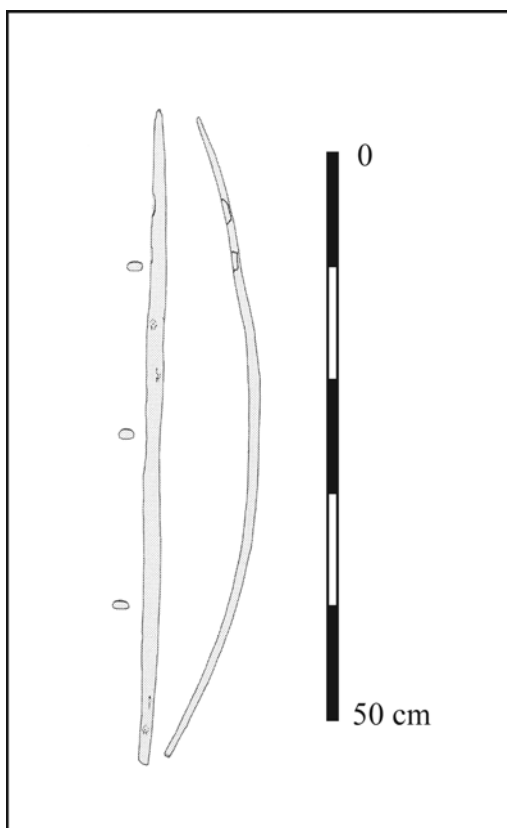
Dimensions (en mm) :

L : 807 l : inconnue ép. : inconnue

Site : ZURICH - MOZARTSTRASSE

Pays : Suisse

n° corpus : 21



Essence : If, *Taxus baccata*

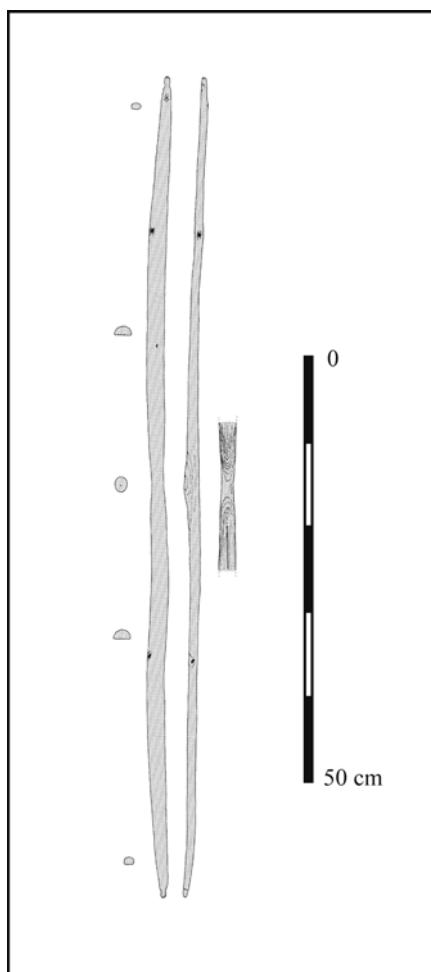
Dimensions (en mm) :

L : 570 l : 13 ép. : 10

Site : ZURICH - MOZARTSTRASSE

Pays : Suisse

n° corpus : 22



Essence : If, *Taxus baccata*

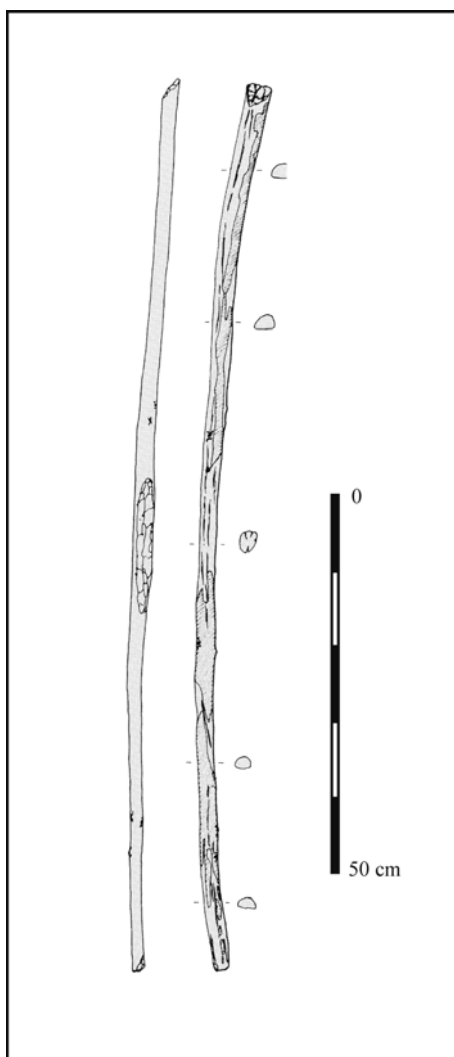
Dimensions (en mm) :

L : 960 l : 24 ép. : 11

Site : ZURICH - MYTHENSCHLOSS

Pays : Suisse

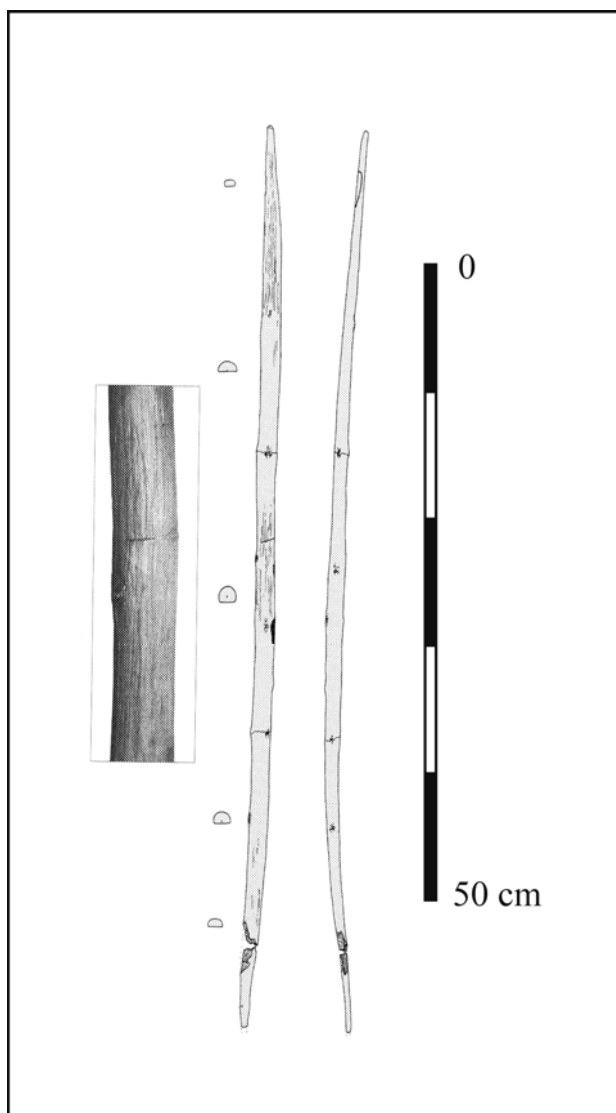
n° corpus : 23



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

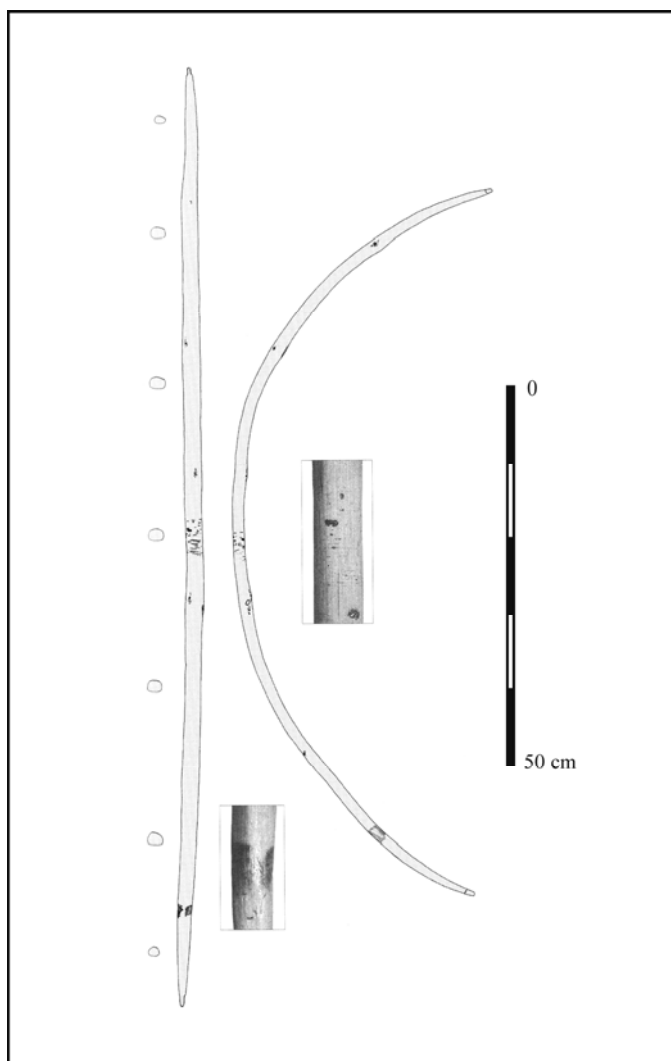
L : 1180 l : 29 ép. : 17



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 710 l : 19 ép. : 10



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

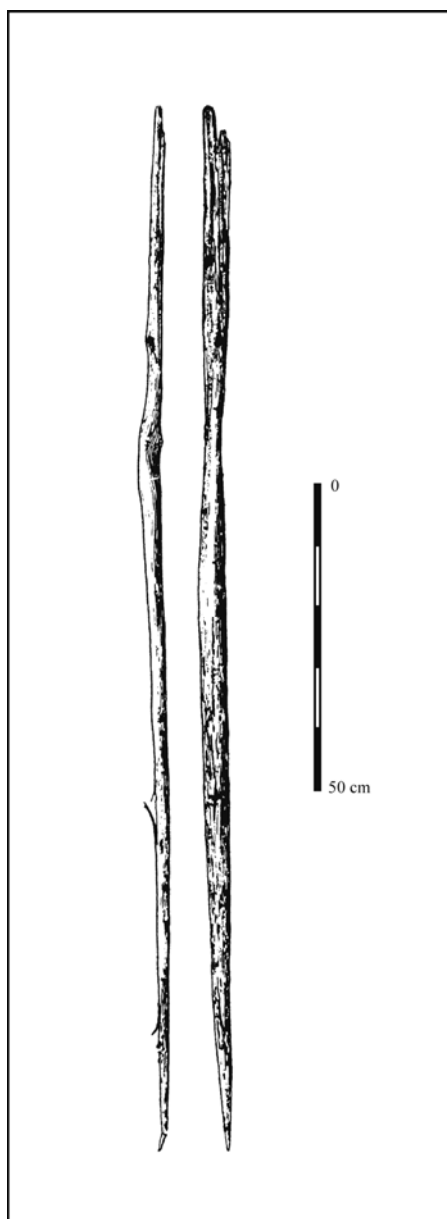
L : 1230 l : 20 ép. : 13

Corpus des fragments d'arc

Site : KOLDINGEN

Pays : Allemagne

n° corpus : F1



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 1756 l : 34 ép. : 21

Site : SATRUP

Pays : Allemagne

n° corpus : F2

Aucune illustration du vestige n'est accessible.

Essence : Orme, *Ulmus*

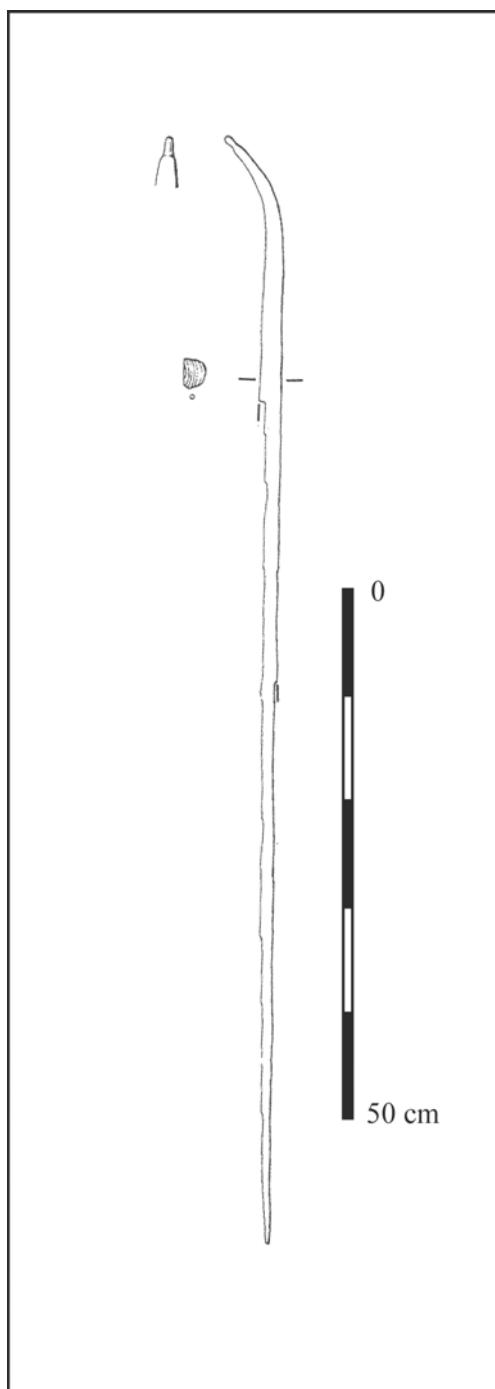
Dimensions (en mm) :

L : 1100 l : inconnue ép. : inconnue

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F3



Essence : If, *Taxus baccata*

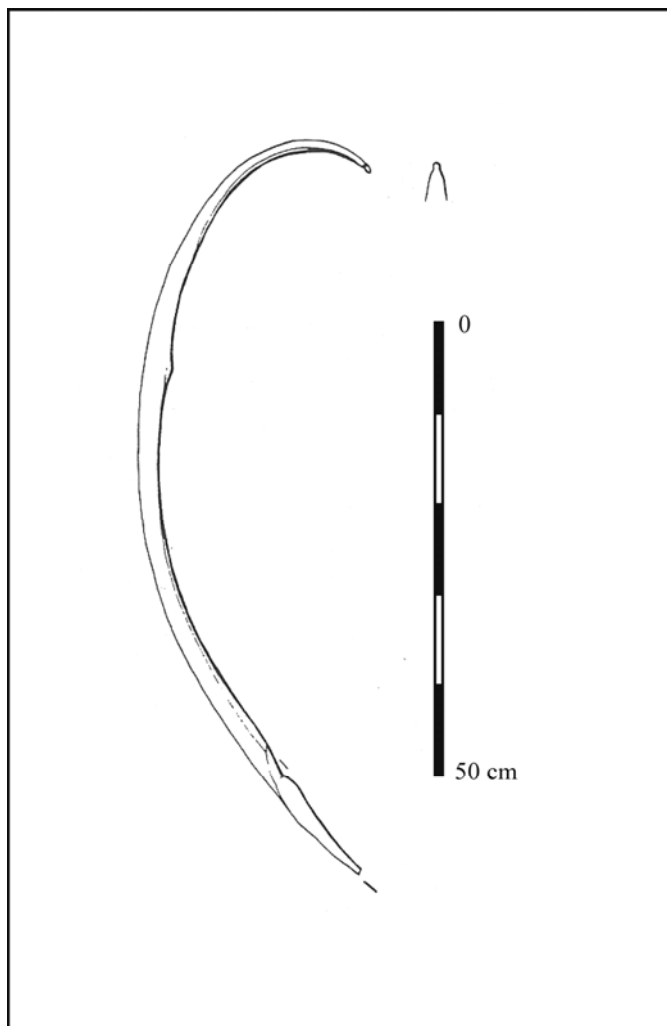
Dimensions (en mm) :

L : 1120 l : 29 ép. : 21

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F4



Essence : If, *Taxus baccata*

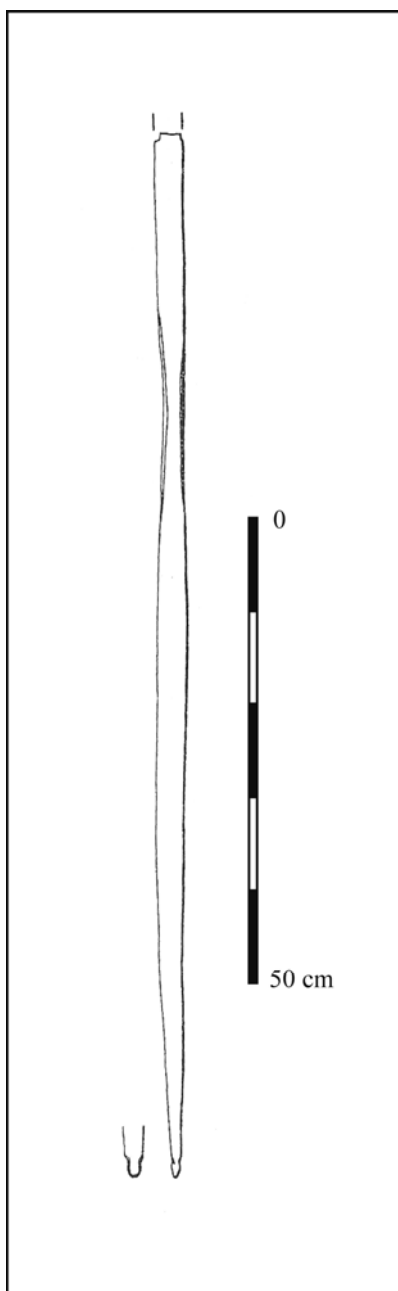
Dimensions (en mm) :

L : 960 l : 28 ép. : inconnue

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F5



Essence : If, *Taxus baccata*

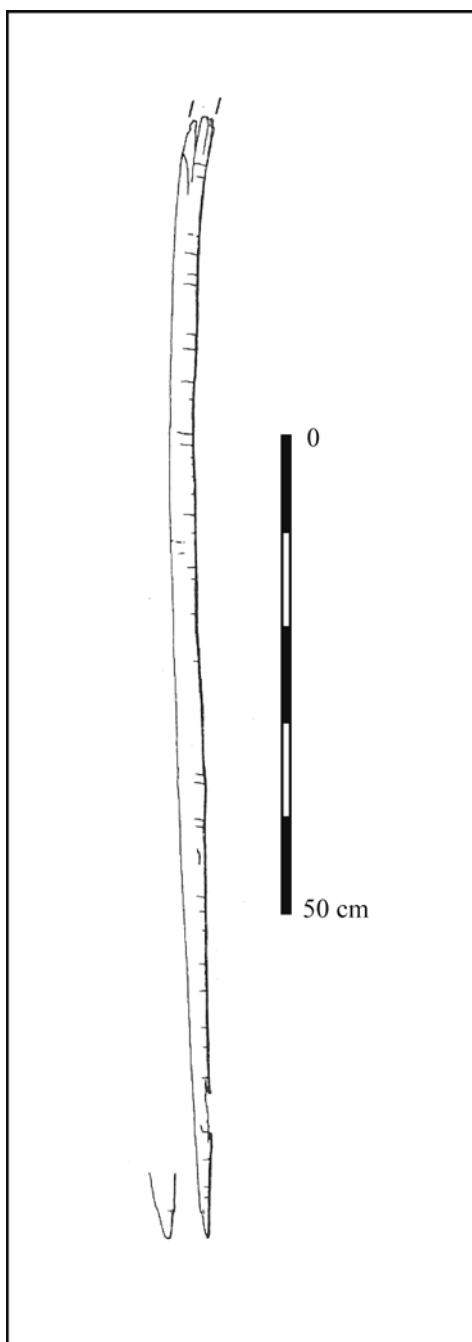
Dimensions (en mm) :

L : 1160 l : 31,8 ép. : inconnue

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F6



Essence : If, *Taxus baccata*

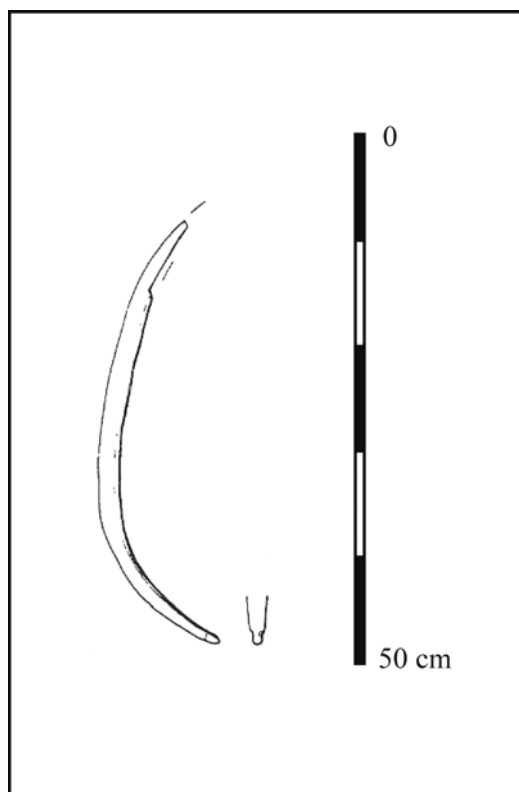
Dimensions (en mm) :

L : 1150 l : 25 ép. : inconnue

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F7



Essence : If, *Taxus baccata*

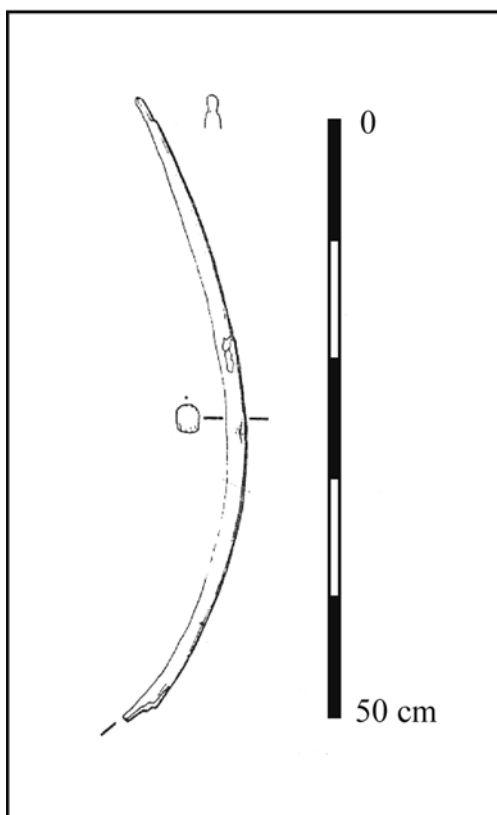
Dimensions (en mm) :

L : 450 l : 22,7 ép. : inconnue

Site : CLAIRVAUX

Pays : France

n° corpus : F8



Essence : If, *Taxus baccata*

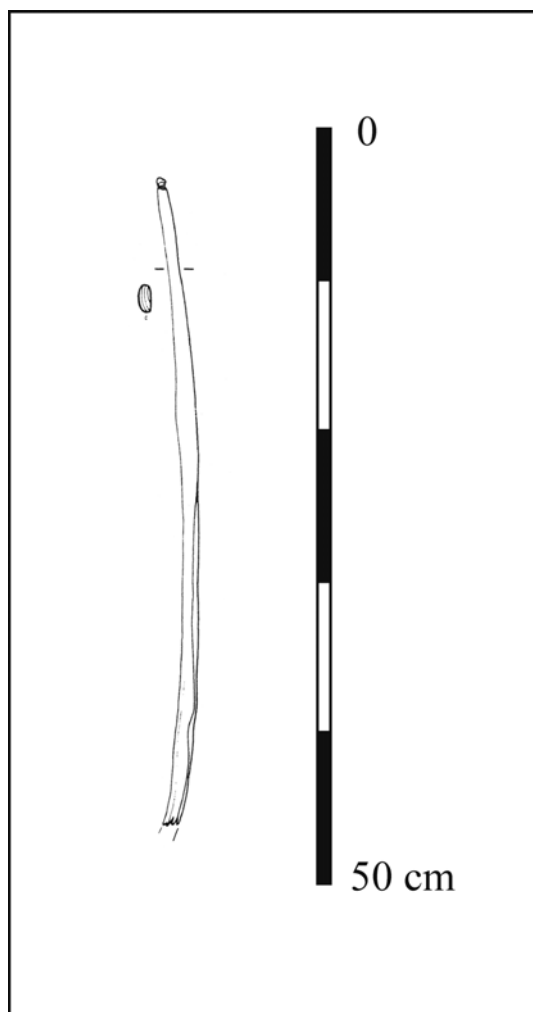
Dimensions (en mm) :

L : 590 l : 23,4 ép. : 18

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F9



Essence : If, *Taxus baccata*

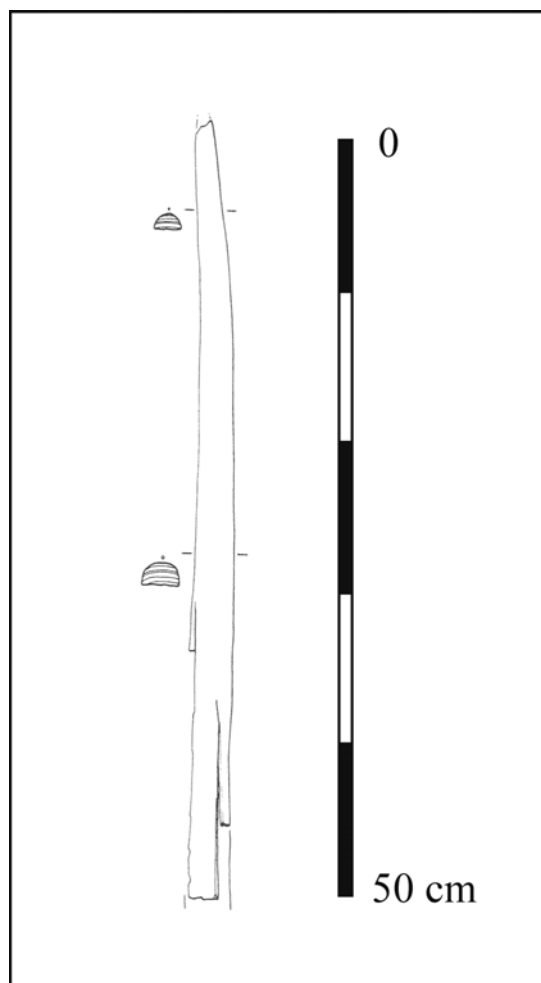
Dimensions (en mm) :

L : 430 l : 19,6 ép. : 8

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F10



Essence : If, *Taxus baccata*

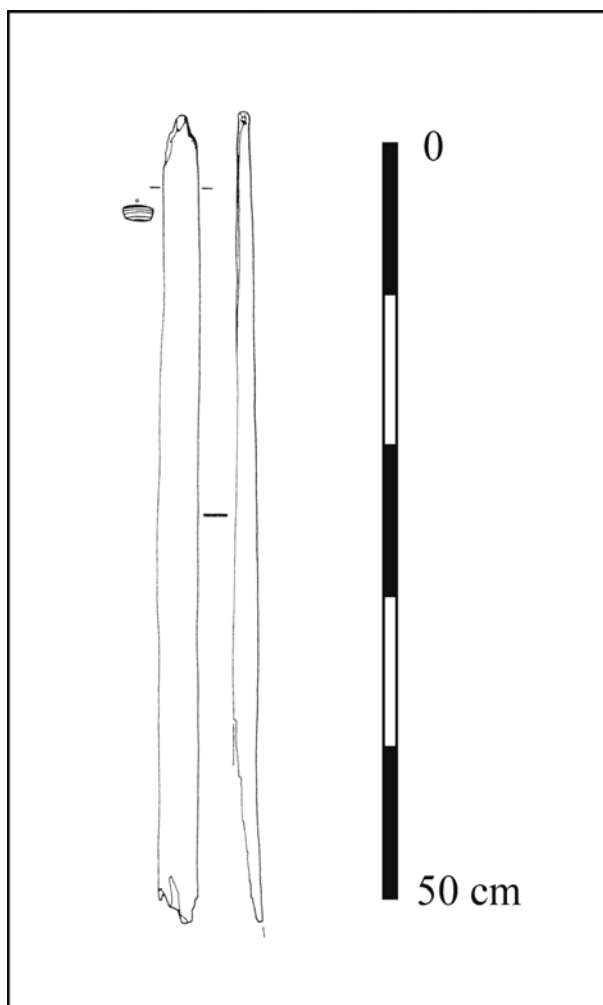
Dimensions (en mm) :

L : 530 l : 26,4 ép. : 16

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F11



Essence : If, *Taxus baccata*

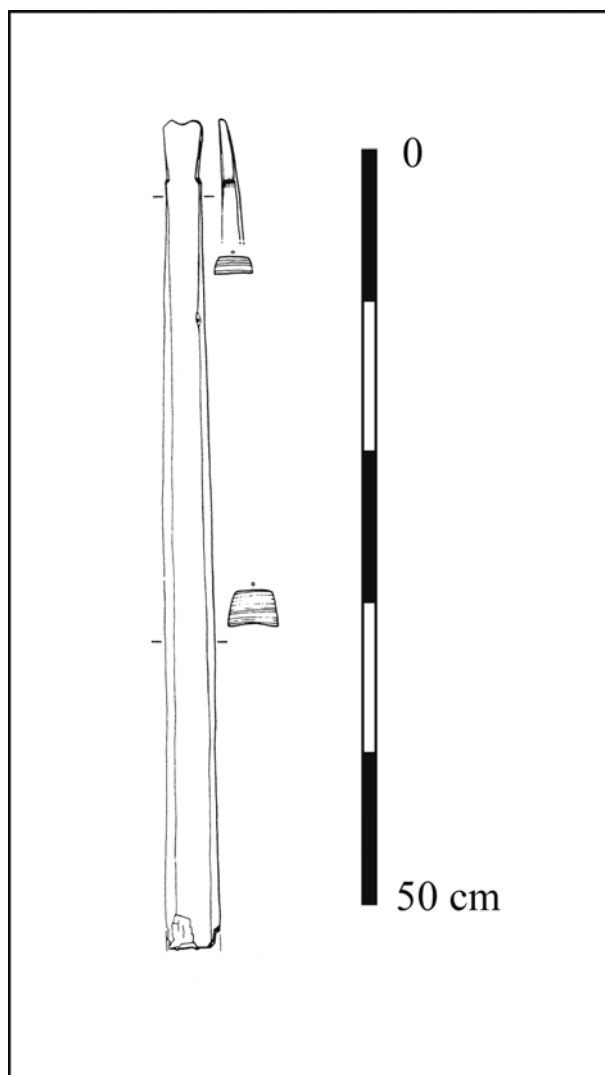
Dimensions (en mm) :

L : 520 l : 22 ép. : 10

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F12



Essence : If, *Taxus baccata*

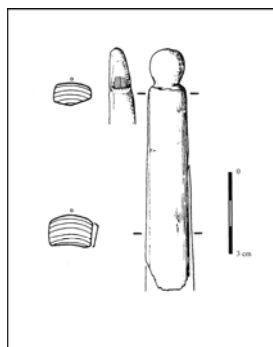
Dimensions (en mm) :

L : 540 l : 34,4 ép. : 28

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F13



Essence : If, *Taxus baccata*

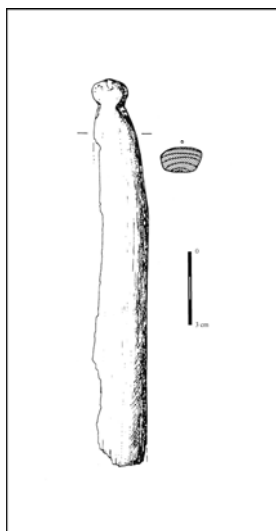
Dimensions (en mm) :

L : 90 l : 18 ép. : 12

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F14



Essence : If, *Taxus baccata*

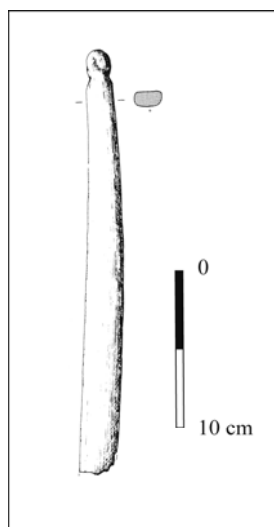
Dimensions (en mm) :

L : 170 l : 18 ép. : 11

Site : CHALAIN

Pays : France

n° corpus : F15



Essence : If, *Taxus baccata*

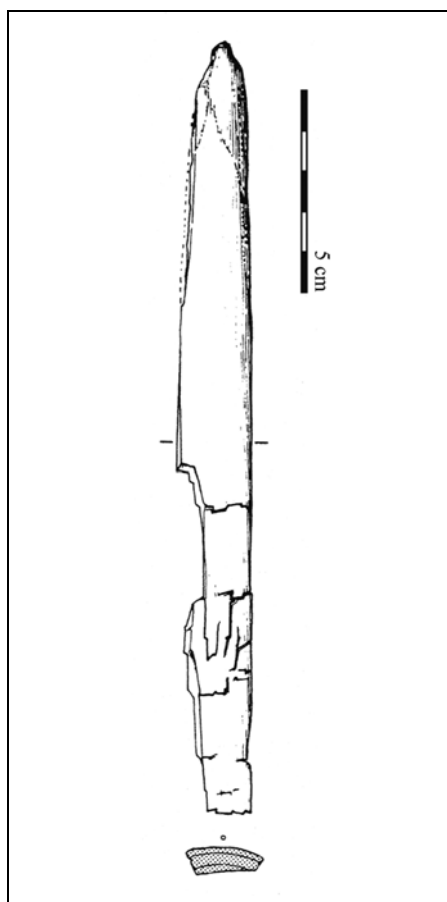
Dimensions (en mm) :

L : 270 l : 15,1 ép. : 10

Site : CLAIRVAUX

Pays : France

n° corpus : F16



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 190 l : 19,3 ép. : 7

Site : CHARAVINES

Pays : France

n° corpus : F17

Aucune illustration du vestige n'est accessible.

Essence : indéterminée

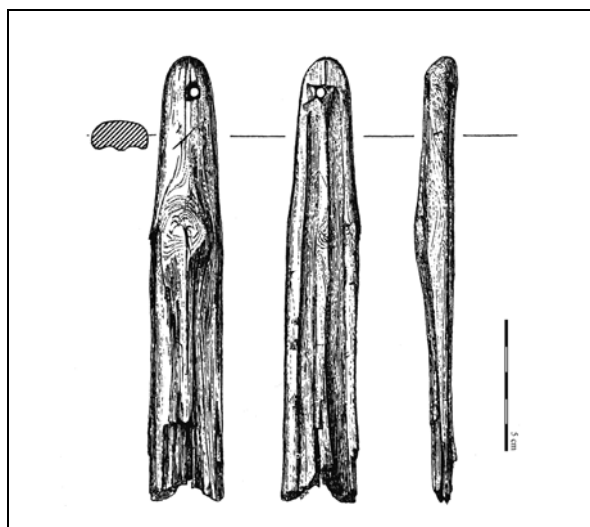
Dimensions (en mm) :

L : 80 l : inconnue ép. : inconnue

Site : DRUMWHINNY BOG

Pays : Irlande

n° corpus : F18



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 170 l : 31 ép. : 11

Site : [SPIJKENISSE](#)

Pays : Pays-Bas

n° corpus : F19

Aucune illustration du vestige n'est accessible.

Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 900 l : 35 ép. : inconnue

Site : [HAZENDONK](#)

Pays : Pays-Bas

n° corpus : F20

Aucune illustration du vestige n'est accessible.

Essence : If, *Taxus baccata*

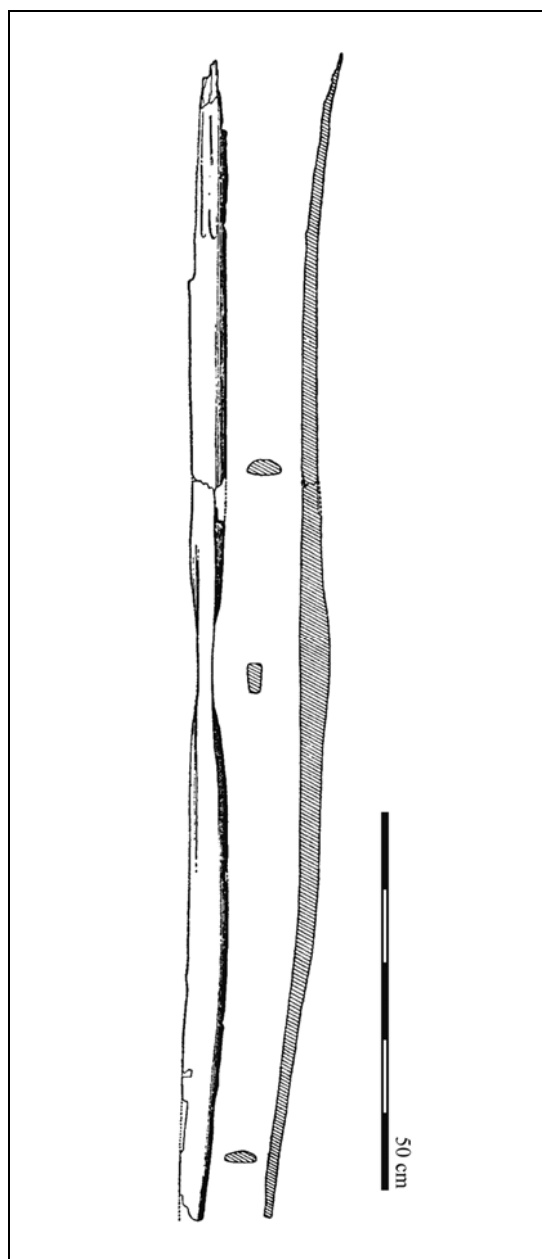
Dimensions (en mm) :

L : 440 l : inconnue ép. : inconnue

Site : NOORDWIJKERHOUT (DE ZILK)

Pays : Pays-Bas

n° corpus : F21



Essence : If, *Taxus baccata*

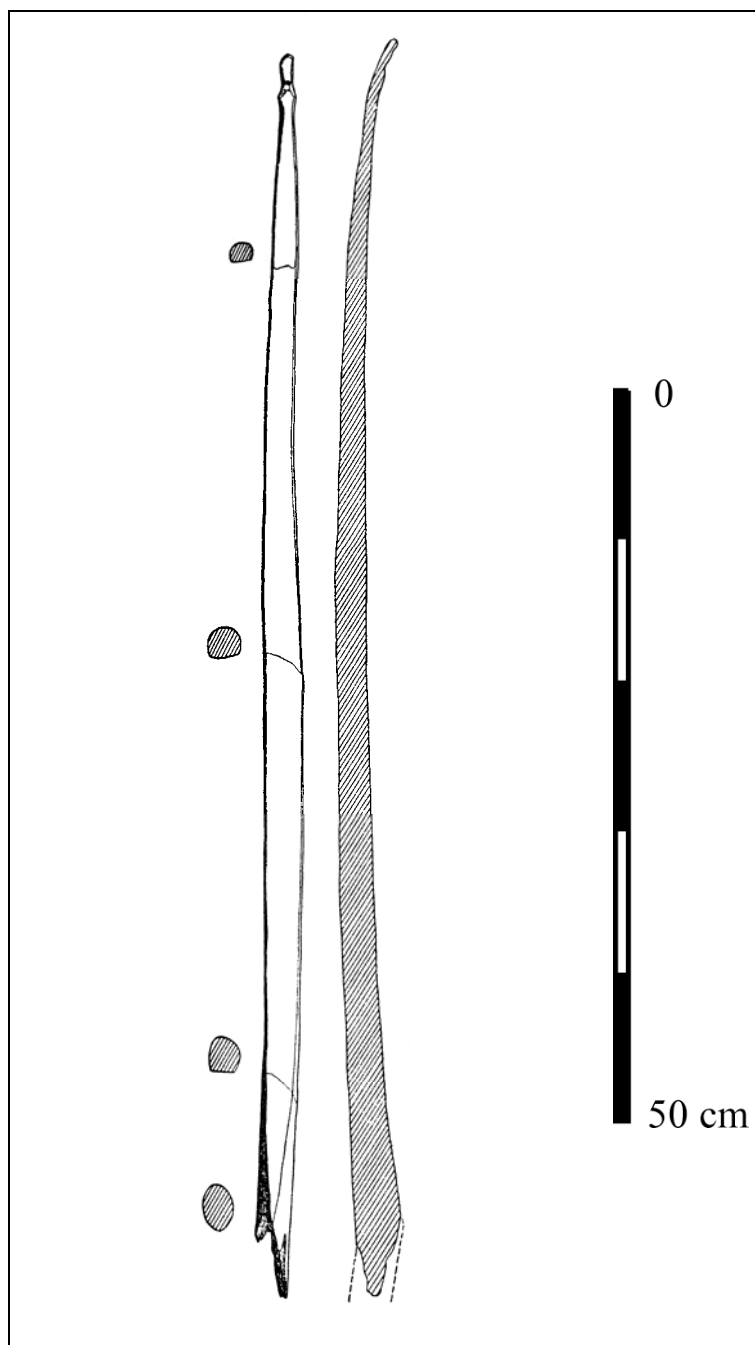
Dimensions (en mm) :

L : 1545 l : 42 ép. : 20

Site : [ASHCOTT HEATH](#)

Pays : Royaume-Uni

n° corpus : F22



Essence : If, *Taxus baccata*

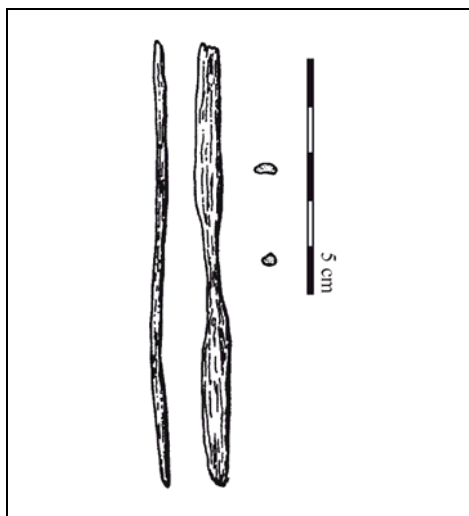
Dimensions (en mm) :

L : 830 l : 25 ép. : 25

Site : DENNY (SCOTLAND)

Pays : Royaume-Uni

n° corpus : F23



Essence : Chêne, *Quercus*

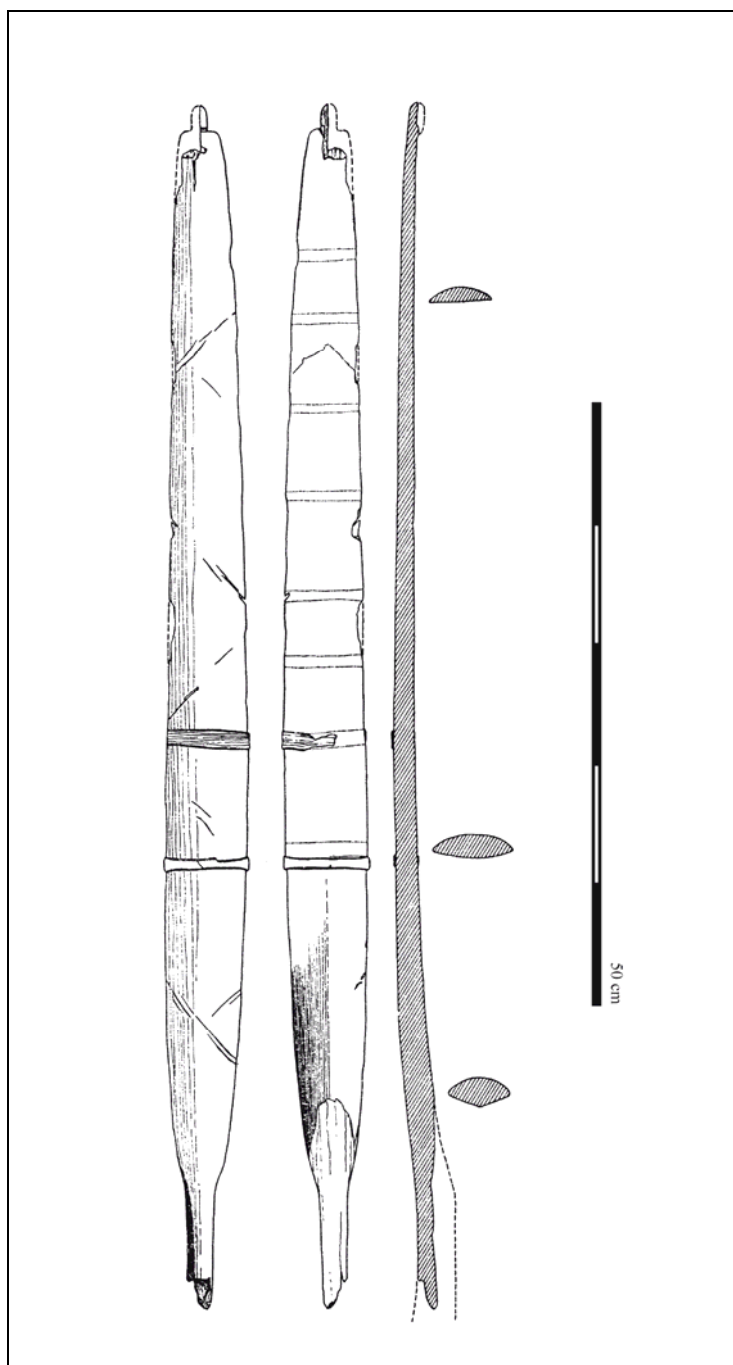
Dimensions (en mm) :

L : 950 l : 70 ép. : 25

Site : MEARE HEATH

Pays : Royaume-Uni

n° corpus : F24



Essence : If, *Taxus baccata*

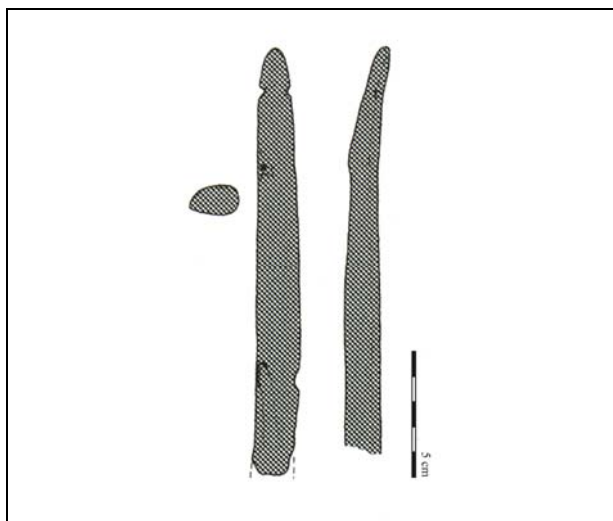
Dimensions (en mm) :

L : 1000 l : 68,5 ép. : 20

Site : BEVAIX

Pays : Suisse

n° corpus : F25



Essence : Indéterminé

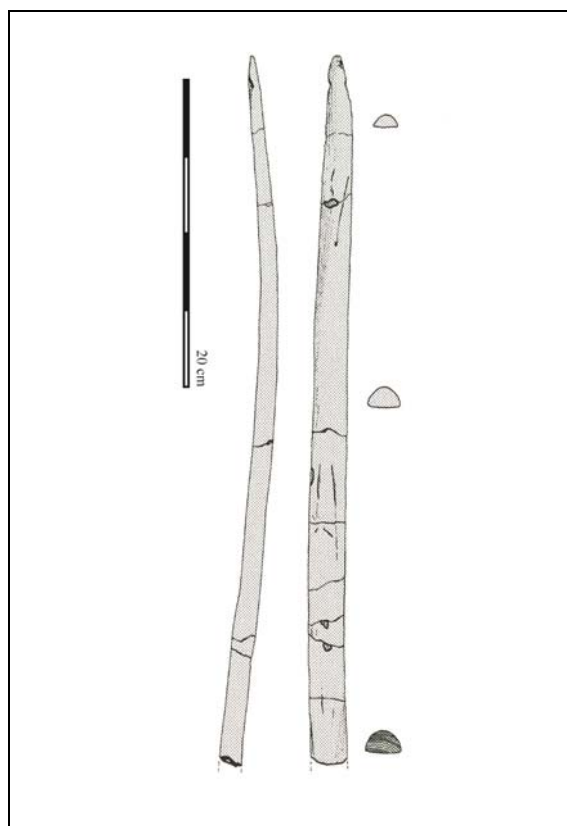
Dimensions (en mm) :

L : 170 l : 20 ép. : 10

Site : BURGÄSCHISEE-SUD

Pays : Suisse

n° corpus : F26



Essence : If, *Taxus baccata*

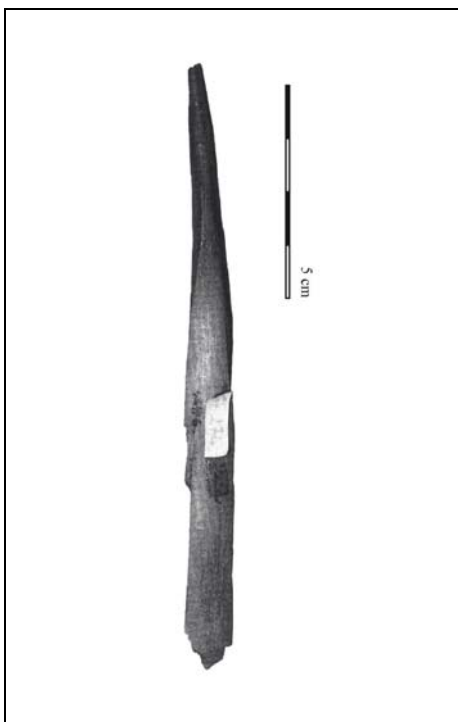
Dimensions (en mm) :

L : 460 l : 28 ép. : 13

Site : BURGÄSCHISEE-SUD

Pays : Suisse

n° corpus : F27



Essence : If, *Taxus baccata*

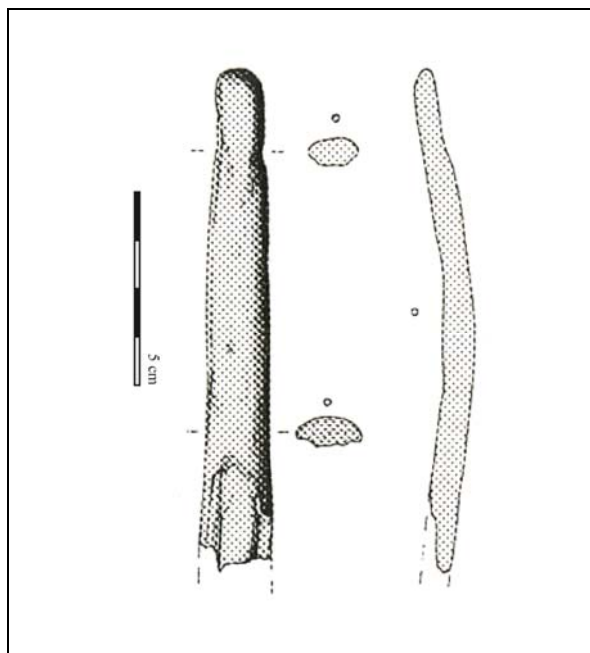
Dimensions (en mm) :

L : 142 l : 12 ép. : inconnue

Site : DOUANNE

Pays : Suisse

n° corpus : F28



Essence : If, *Taxus baccata*

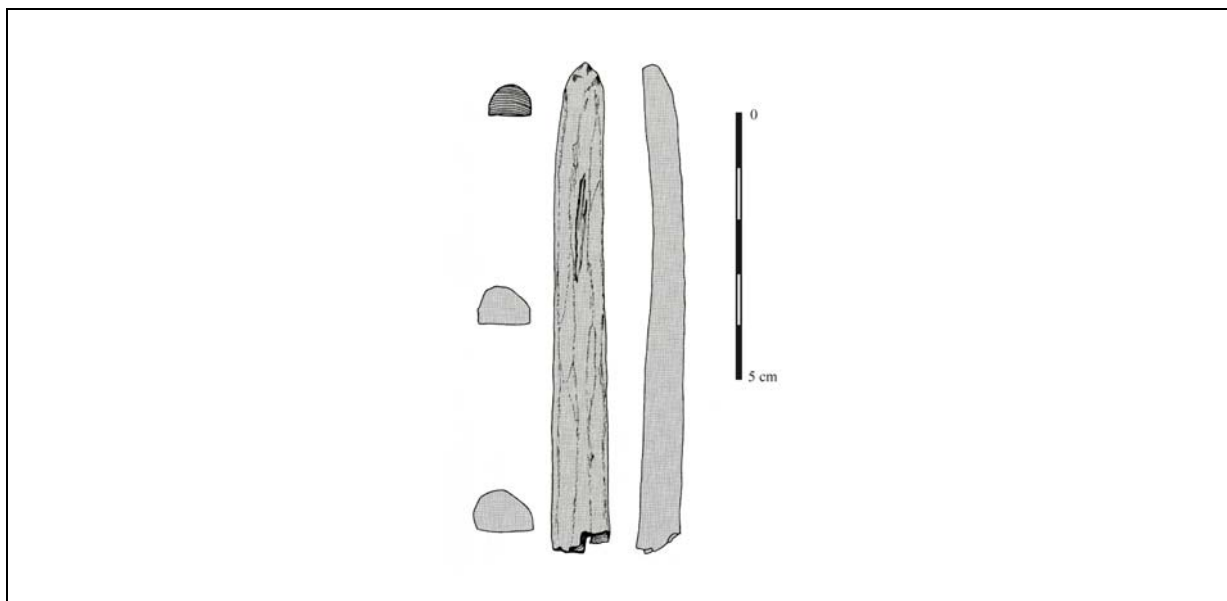
Dimensions (en mm) :

L : 130 l : 17 ép. : 7

Site : DOUANNE

Pays : Suisse

n° corpus : F29



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 93 l : 24 ép. : 15

Site : EGOLZWIL 3

Pays : Suisse

n° corpus : F30

Aucune illustration du vestige n'est accessible.

Essence : If, *Taxus baccata*

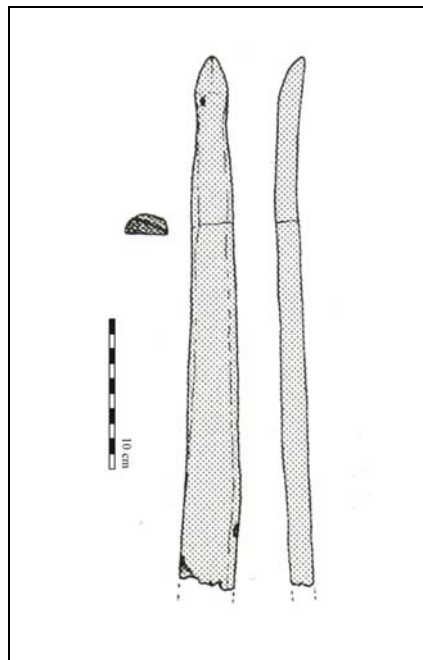
Dimensions (en mm) :

L : 690 l : 30 ép. : 18

Site : EGOLZWIL 4

Pays : Suisse

n° corpus : F31



Essence : If, *Taxus baccata*

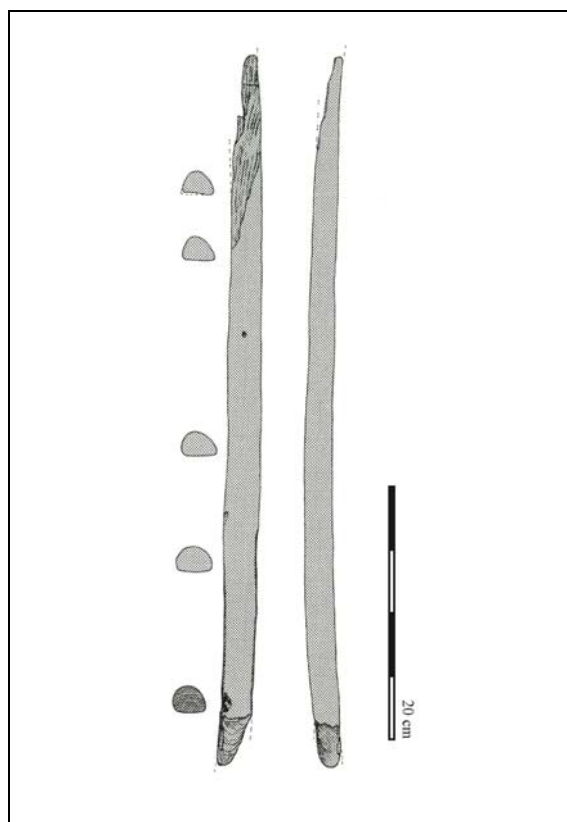
Dimensions (en mm) :

L : 355 l : 22 ép. : 6

Site : EGOLZWIL 4

Pays : Suisse

n° corpus : F32



Essence : If, *Taxus baccata*

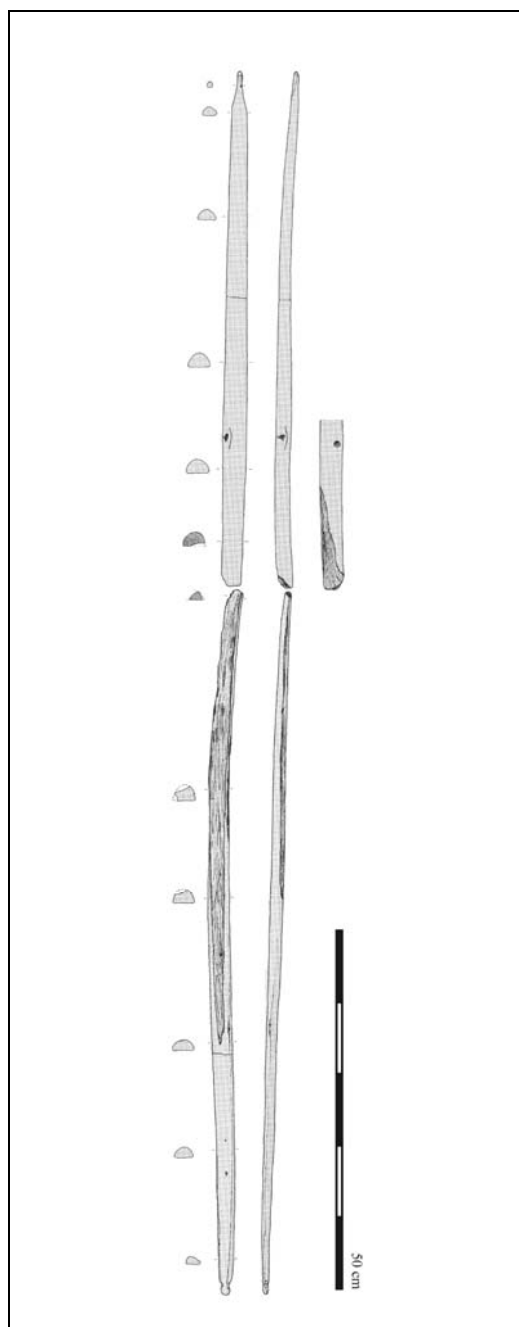
Dimensions (en mm) :

L : 560 l : 29 ép. : 18

Site : EGOLZWIL 4

Pays : Suisse

n° corpus : F33 a et b



Essence : If, *Taxus baccata*

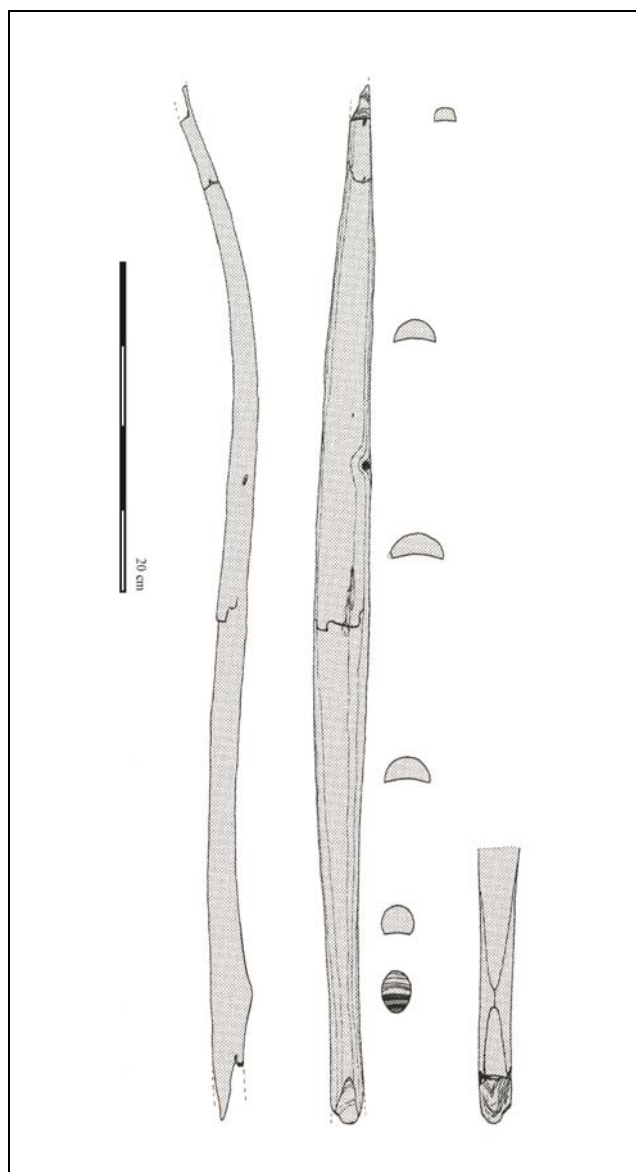
Dimensions (en mm) :

L : 713 et 990 l : 33 ép. : 18

Site : [HORGEN-SHELLER](#)

Pays : Suisse

n° corpus : F34



Essence : If, *Taxus baccata*

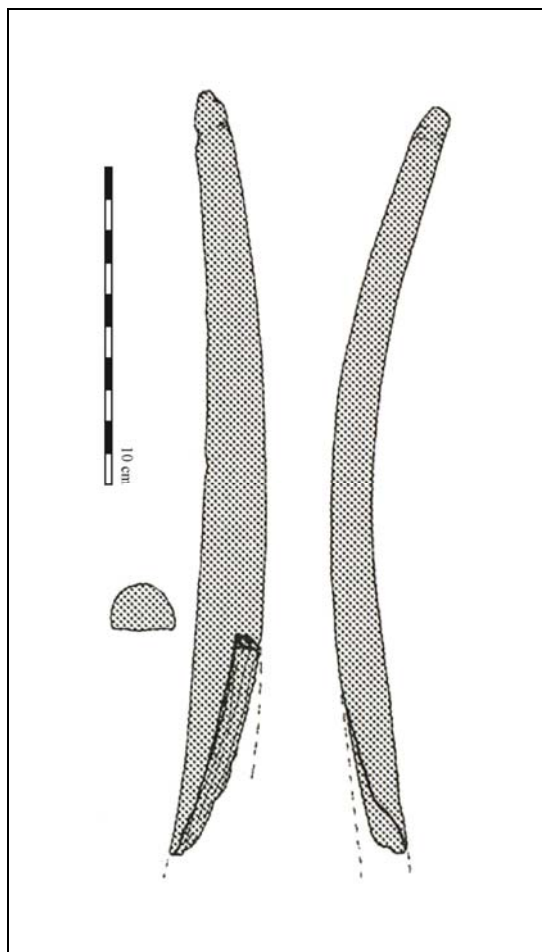
Dimensions (en mm) :

L : 630 l : 30 ép. : 11

Site : LA NEUVEVILLE-SCHAFFIS

Pays : Suisse

n° corpus : F35



Essence : If, *Taxus baccata*

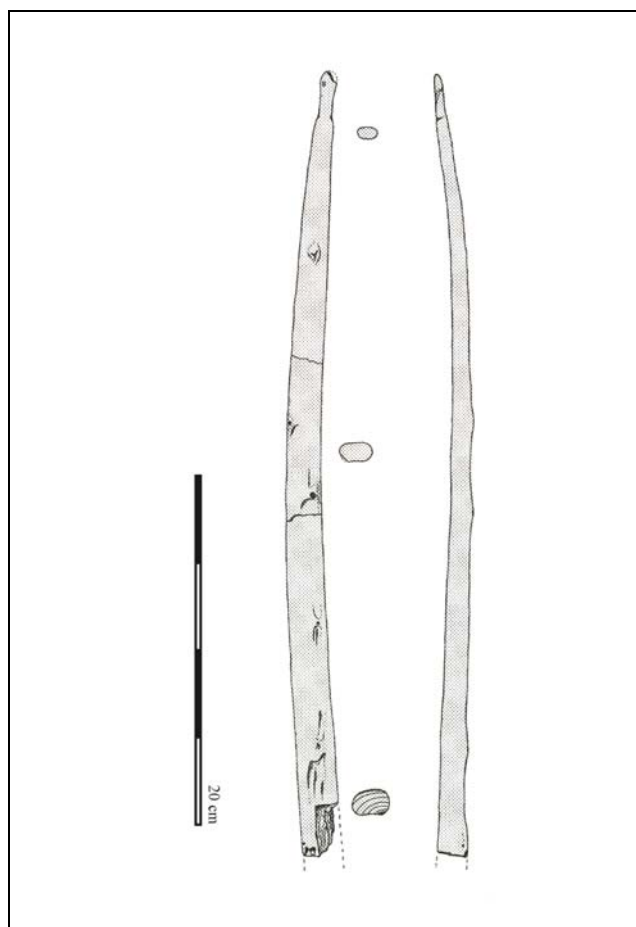
Dimensions (en mm) :

L : 240 l : 20 ép. : 12

Site : LA NEUVEVILLE-SCHAFFIS

Pays : Suisse

n° corpus : F36



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 450 l : 23 ép. : 13

Site : LÜSCHERZ

Pays : Suisse

n° corpus : F37



Essence : If, *Taxus baccata*

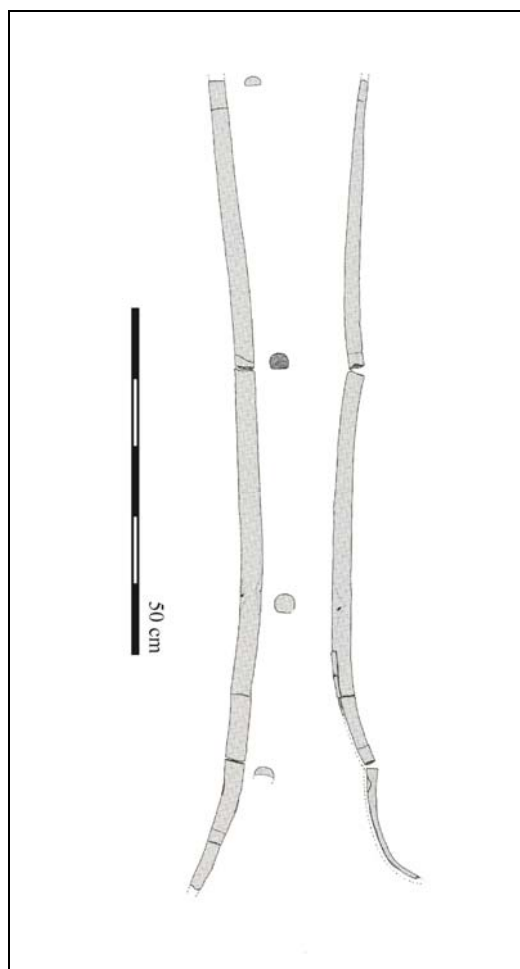
Dimensions (en mm) :

L : 80 l : 16 ép. : 9

Site : LÜSCHERZ

Pays : Suisse

n° corpus : F38



Essence : If, *Taxus baccata*

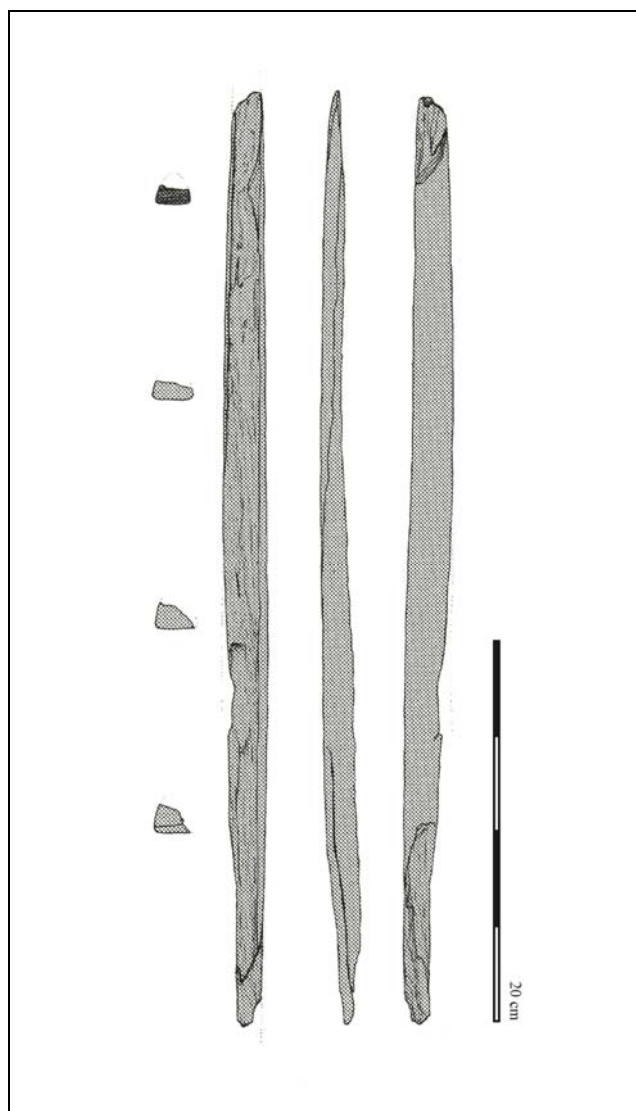
Dimensions (en mm) :

L : 1165 l : 24 ép. : 20

Site : NIDAU

Pays : Suisse

n° corpus : F39



Essence : If, *Taxus baccata*

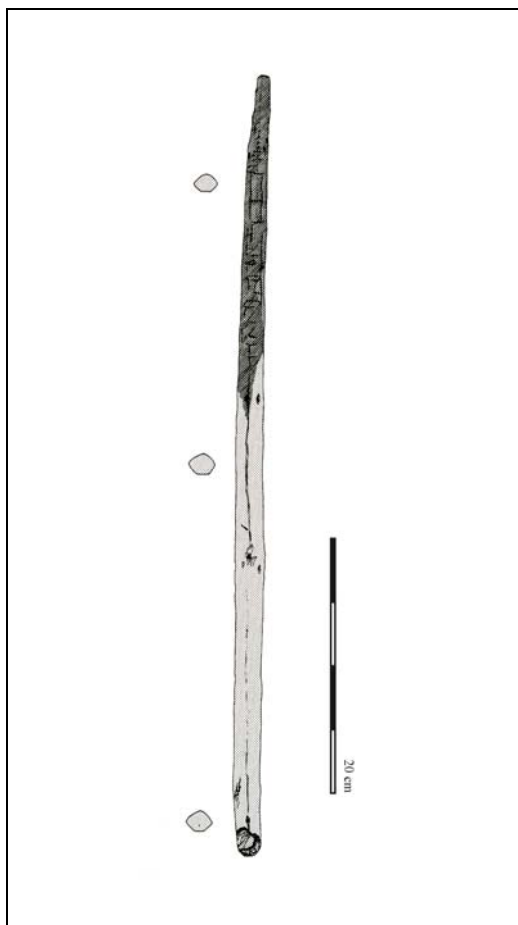
Dimensions (en mm) :

L : 490 l : 22 ép. : 12

Site : NIDAU

Pays : Suisse

n° corpus : F40



Essence : If, *Taxus baccata*

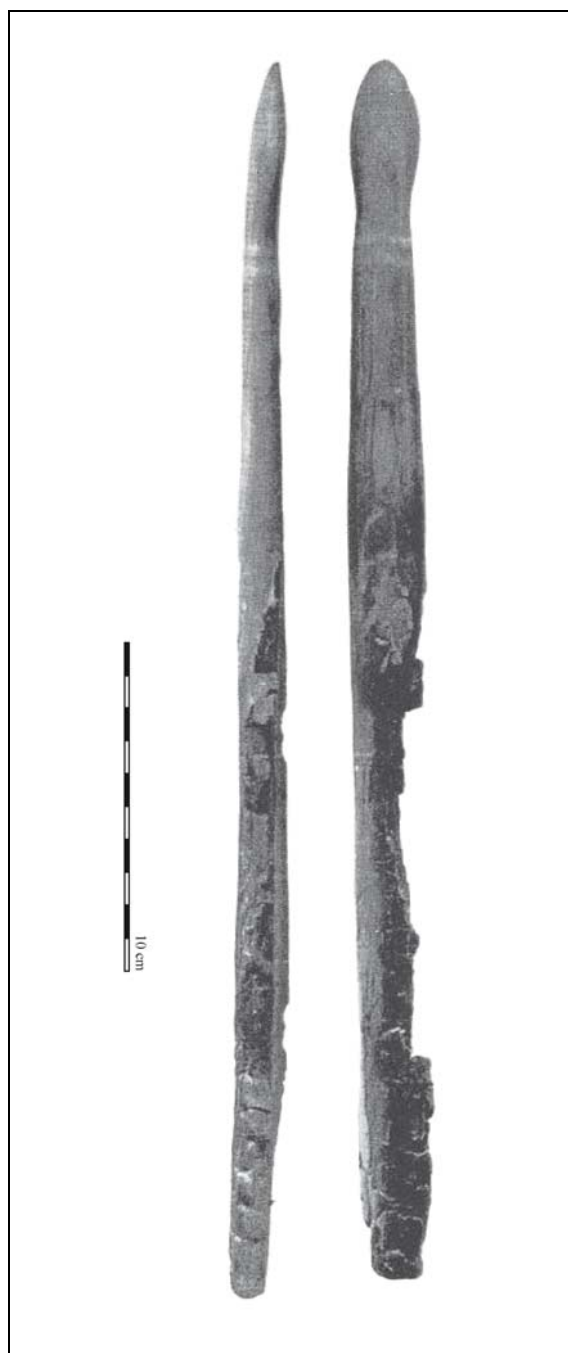
Dimensions (en mm) :

L : 610 l : 20 ép. : 16

Site : [NIEDERWIL](#)

Pays : Suisse

n° corpus : F41



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 375 l : inconnue ép. : inconnue

Site : [ROBENHAUSEN](#)

Pays : Suisse

n° corpus : F42

Aucune illustration du vestige n'est accessible.

Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 1430 l : 26 ép. : inconnue

Site : [ROBENHAUSEN](#)

Pays : Suisse

n° corpus : F43



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 152 l : 20 ép. : inconnue

Site : [ROBENHAUSEN](#)

Pays : Suisse

n° corpus : F44



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 106 l : 16 ép. : 11

Site : [ROBENHAUSEN](#)

Pays : Suisse

n° corpus : F45

Aucune illustration du vestige n'est accessible.

Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 42 l : inconnue ép. : inconnue

Site : [ROBENHAUSEN](#)

Pays : Suisse

n° corpus : F46

Aucune illustration du vestige n'est accessible.

Essence : If, *Taxus baccata*

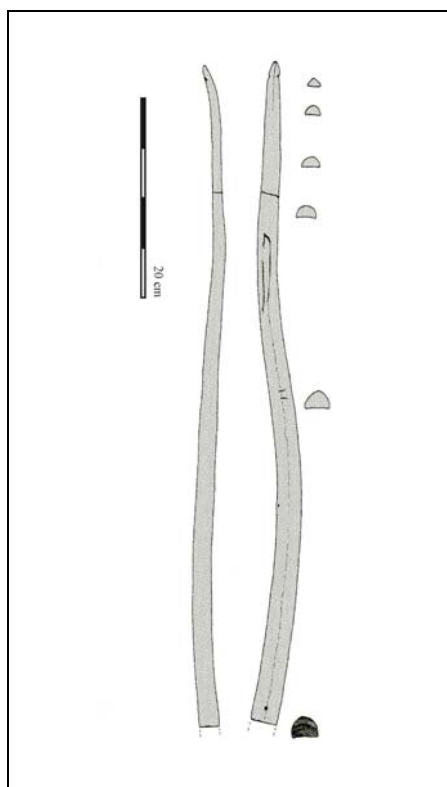
Dimensions (en mm) :

L : 127 l : inconnue ép. : inconnue

Site : [ROBENHAUSEN](#)

Pays : Suisse

n° corpus : F47



Essence : If, *Taxus baccata*

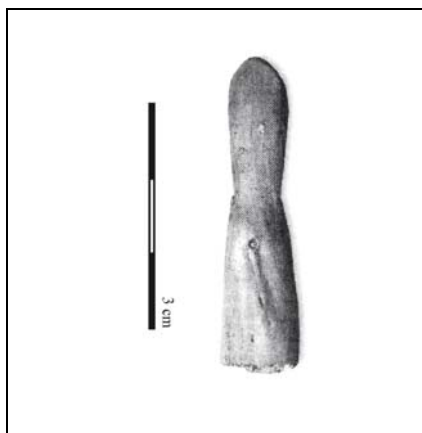
Dimensions (en mm) :

L : 667 l : 26 ép. : 17

Site : VINELZ

Pays : Suisse

n° corpus : F48



Essence : If, *Taxus baccata*

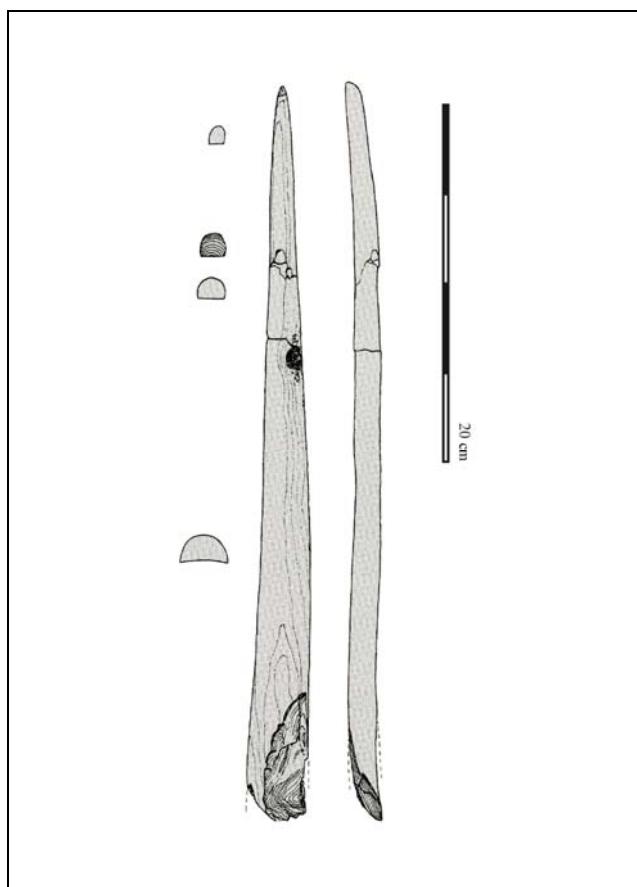
Dimensions (en mm) :

L : 42 l : 15 ép. : inconnue

Site : ZURICH-MOZARTSTRASSE

Pays : Suisse

n° corpus : F49



Essence : If, *Taxus baccata*

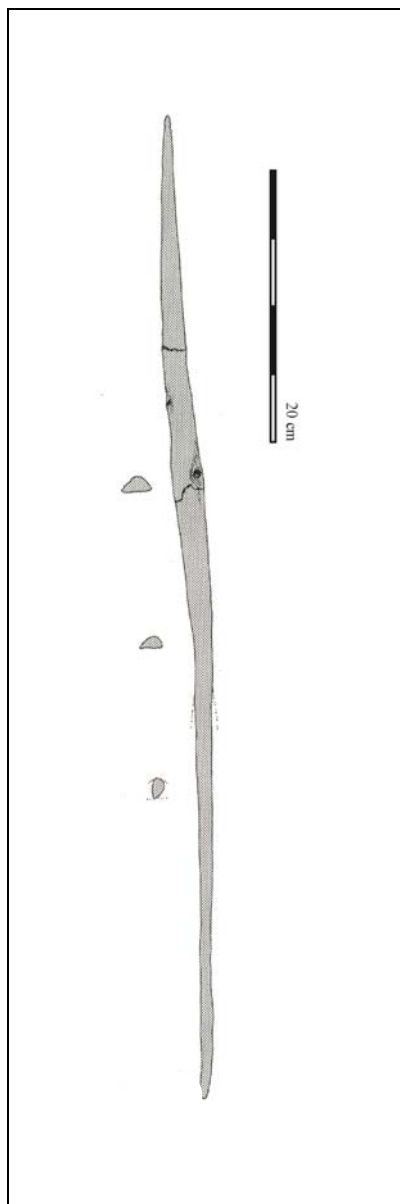
Dimensions (en mm) :

L : 410 l : 25,5 ép. : 15

Site : ZURICH-MOZARTSTRASSE

Pays : Suisse

n° corpus : F50



Essence : If, *Taxus baccata*

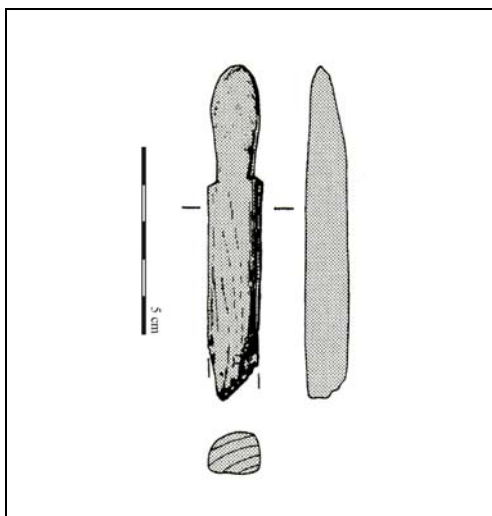
Dimensions (en mm) :

L : 720 l : 23 ép. : 10

Site : ZURICH-SEEFELD

Pays : Suisse

n° corpus : F51



Essence : If, *Taxus baccata*

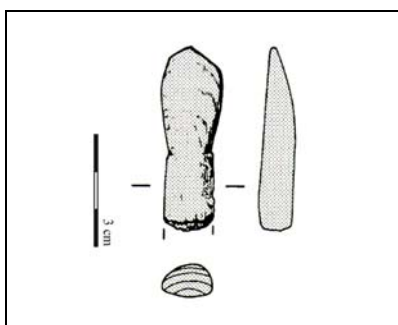
Dimensions (en mm) :

L : 90 l : 20 ép. : 11

Site : ZURICH-SEEFELD

Pays : Suisse

n° corpus : F52



Essence : If, *Taxus baccata*

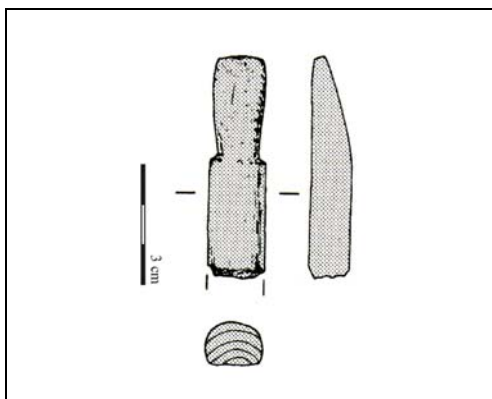
Dimensions (en mm) :

L : 50 l : 14 ép. : 9

Site : ZURICH-SEEFELD

Pays : Suisse

n° corpus : F53



Essence : If, *Taxus baccata*

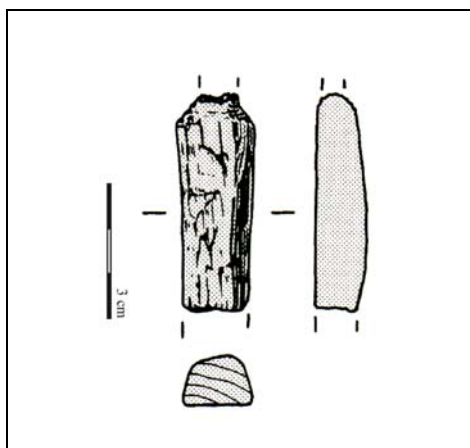
Dimensions (en mm) :

L : 56 l : 15 ép. : 11

Site : ZURICH-SEEFELD

Pays : Suisse

n° corpus : F54



Essence : If, *Taxus baccata*

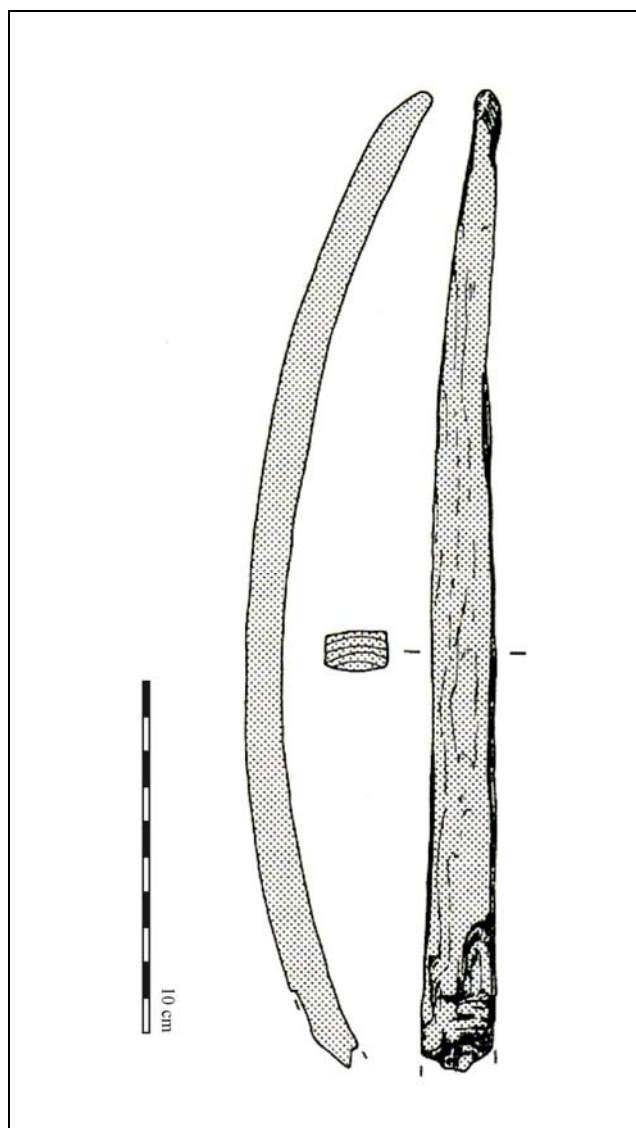
Dimensions (en mm) :

L : 49 l : 15 ép. : 10

Site : ZURICH-SEEFELD

Pays : Suisse

n° corpus : F55



Essence : If, *Taxus baccata*

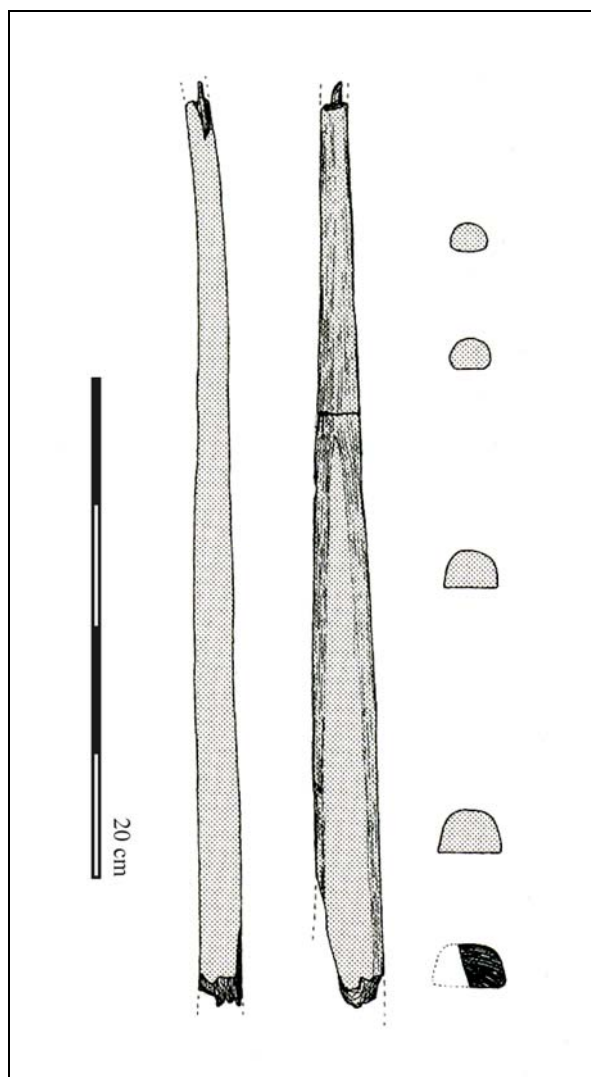
Dimensions (en mm) :

L : 280 l : 20 ép. : 10

Site : ZURICH-SEEFELD

Pays : Suisse

n° corpus : F56



Essence : If, *Taxus baccata*

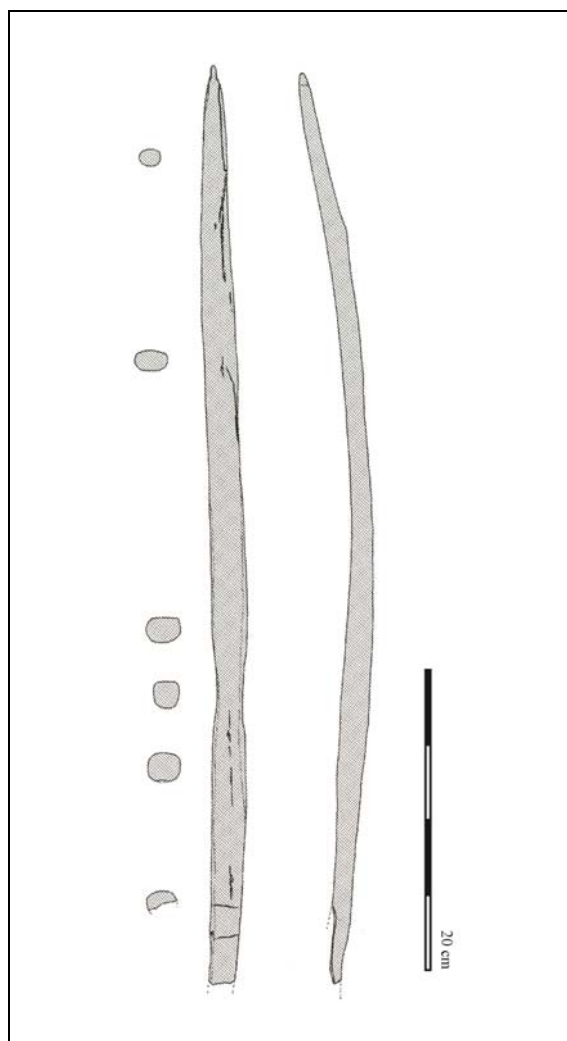
Dimensions (en mm) :

L : 370 l : 25 ép. : 21

Site : ZURICH-SEEFELD

Pays : Suisse

n° corpus : F57



Essence : If, *Taxus baccata*

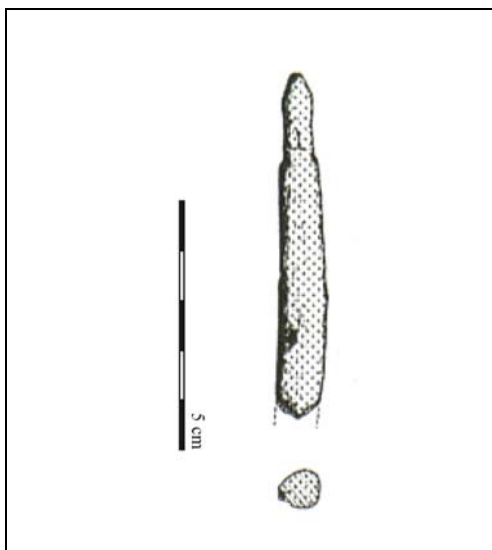
Dimensions (en mm) :

L : 610 l : 22 ép. : 17

Site : ZURICH-UTOQUAI

Pays : Suisse

n° corpus : F58



Essence : If, *Taxus baccata*

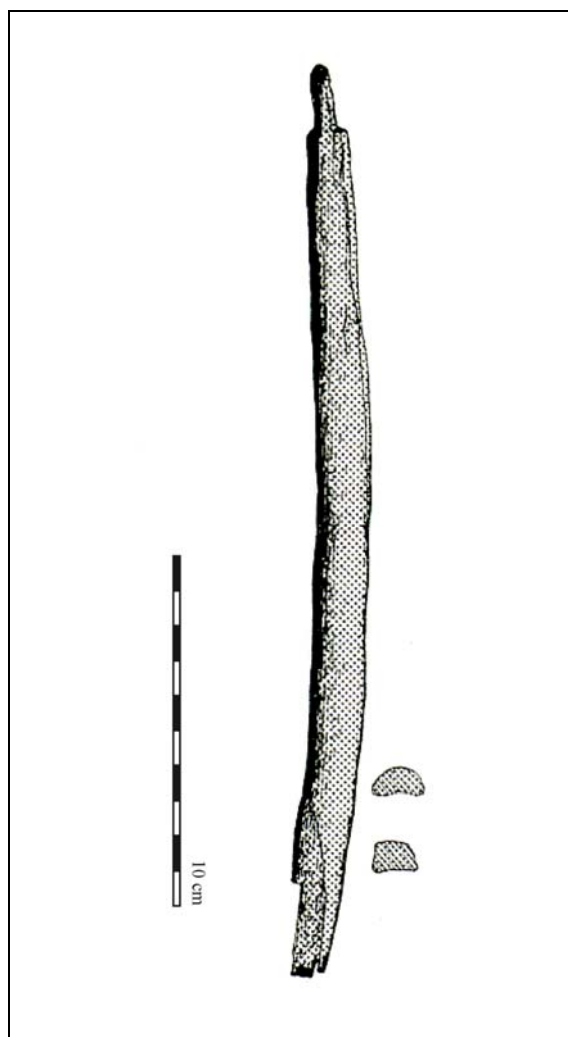
Dimensions (en mm) :

L : 70 l : 7 ép. : 7

Site : ZURICH-UTOQUAI

Pays : Suisse

n° corpus : F59



Essence : If, *Taxus baccata*

Dimensions (en mm) :

L : 260 l : 15 ép. : 8

Datations radiocarbone calibrées
des arcs entiers ou quasi-complets

CALIB RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM*
Copyright 1986-2005 M Stuiver and PJ Reimer

*To be used in conjunction with:
Stuiver, M., and Reimer, P.J., 1993, Radiocarbon, 35, 215-230.

▲ Rotten Bottom, Royaume-Uni

OXA3540

Radiocarbon Age 5040 ± 100

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3952 BC:3760 BC] 0,916769

[3741 BC:3732 BC] 0,036918

[3725 BC:3714 BC] 0,046313

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4039 BC:4016 BC] 0,018021

[3999 BC:3643 BC] 0,981979

▲ Hauslabjoch, Italie (Otzi)

VERA0050

Radiocarbon Age 4500 ± 30

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3336 BC:3309 BC] 0,168005

[3300 BC:3282 BC] 0,106124

[3277 BC:3265 BC] 0,074517

[3240 BC:3210 BC] 0,199157

[3192 BC:3152 BC] 0,249225

[3137 BC:3105 BC] 0,202971

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3347 BC:3097 BC] 1,

GIF93040

Radiocarbon Age 4540 ± 70

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3364 BC:3308 BC] 0,257025

[3301 BC:3282 BC] 0,073127

[3276 BC:3265 BC] 0,048089

[3240 BC:3105 BC] 0,621759

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3507 BC:3427 BC] 0,076719

[3381 BC:3017 BC] 0,923281

GIF93041

Radiocarbon Age 4700 ± 70

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3627 BC:3590 BC] 0,212054

[3528 BC:3492 BC] 0,210557

[3468 BC:3374 BC] 0,577389

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3637 BC:3362 BC] 1,

GIF94370

Radiocarbon Age 4530 ± 80

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3363 BC:3263 BC] 0,395467

[3246 BC:3100 BC] 0,604533

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3500 BC:3429 BC] 0,069056

[3380 BC:3007 BC] 0,899221

[2987 BC:2932 BC] 0,031724

Average GIF

Radiocarbon Age 4595 ± 40

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3497 BC:3457 BC] 0,399104

[3377 BC:3337 BC] 0,485986

[3207 BC:3194 BC] 0,075669

[3149 BC:3140 BC] 0,039241

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3515 BC:3423 BC] 0,382946

[3417 BC:3411 BC] 0,003552

[3404 BC:3398 BC] 0,003942

[3384 BC:3320 BC] 0,382742

[3291 BC:3291 BC] 0,00053

[3272 BC:3268 BC] 0,002482

[3236 BC:3169 BC] 0,123372

[3164 BC:3110 BC] 0,100433

▲ [Thayngen Weier, Suisse](#)

K539

Radiocarbon Age 4750 ± 100

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3639 BC:3498 BC] 0,712666

[3447 BC:3445 BC] 0,011633

[3438 BC:3377 BC] 0,275701

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3763 BC:3724 BC] 0,01329

[3716 BC:3337 BC] 0,978902

[3208 BC:3193 BC] 0,004683

[3150 BC:3140 BC] 0,003125

B43

Radiocarbon Age 4690 ± 130

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3642 BC:3341 BC] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3711 BC:3082 BC] 0,984776

[3067 BC:3027 BC] 0,015224

K540A

Radiocarbon Age 4890 ± 120

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3904 BC:3898 BC] 0,011261

[3896 BC:3880 BC] 0,036496

[3800 BC:3624 BC] 0,717347

[3603 BC:3524 BC] 0,234896

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3954 BC:3497 BC] 0,929681

[3454 BC:3377 BC] 0,070319

K540B

Radiocarbon Age 4940 ± 120

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3938 BC:3860 BC] 0,242394

[3812 BC:3637 BC] 0,757606

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3978 BC:3509 BC] 0,97818

[3426 BC:3382 BC] 0,02182

B45

Radiocarbon Age 4780 ± 130

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3693 BC:3681 BC] 0,031441

[3664 BC:3492 BC] 0,661266

[3468 BC:3374 BC] 0,307293

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3938 BC:3868 BC] 0,02558

[3864 BC:3861 BC] 0,001031

[3812 BC:3321 BC] 0,931485

[3272 BC:3268 BC] 0,001305

[3236 BC:3170 BC] 0,022919

[3163 BC:3113 BC] 0,01768

B44

Radiocarbon Age 4690 ± 180

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3655 BC:3321 BC] 0,805562

[3291 BC:3291 BC] 0,001422

[3272 BC:3267 BC] 0,00723

[3236 BC:3170 BC] 0,106783

[3163 BC:3113 BC] 0,079003

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3893 BC:3883 BC] 0,00317

[3799 BC:2919 BC] 0,99683

▲ Onstewedde, Pays-Bas

GRN4069

Radiocarbon Age 3970 ± 70

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[2577 BC:2429 BC] 0,77193

[2425 BC:2401 BC] 0,095975

[2381 BC:2348 BC] 0,132094

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[2838 BC:2814 BC] 0,017472

[2675 BC:2277 BC] 0,96415

[2252 BC:2228 BC] 0,012704

[2222 BC:2210 BC] 0,005674

▲ Niederwil, Suisse

GRN4203

Radiocarbon Age 4990 ± 60

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3928 BC:3877 BC] 0,259625

[3804 BC:3700 BC] 0,740375

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3943 BC:3854 BC] 0,283319

[3848 BC:3657 BC] 0,716681

GRN4202

Radiocarbon Age 4750 ± 60

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3635 BC:3516 BC] 0,851705

[3422 BC:3418 BC] 0,028381

[3410 BC:3405 BC] 0,033865

[3398 BC:3384 BC] 0,086049

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3644 BC:3492 BC] 0,699837

[3468 BC:3374 BC] 0,300163

GRN4204

Radiocarbon Age 4750 ± 60

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3635 BC:3516 BC] 0,851705

[3422 BC:3418 BC] 0,028381

[3410 BC:3405 BC] 0,033865

[3398 BC:3384 BC] 0,086049

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3644 BC:3492 BC] 0,699837

[3468 BC:3374 BC] 0,300163

▲ Muldbjerg I, Denmark

K2899

Radiocarbon Age 4980 ± 70

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3911 BC:3878 BC] 0,163776

[3803 BC:3692 BC] 0,730565

[3684 BC:3662 BC] 0,10566

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3944 BC:3852 BC] 0,264536

[3850 BC:3651 BC] 0,735464

K4478

Radiocarbon Age 4940 ± 65

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3778 BC:3653 BC] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3942 BC:3856 BC] 0,132488

[3844 BC:3835 BC] 0,005664

[3822 BC:3635 BC] 0,861848

K4477

Radiocarbon Age 4930 ± 65

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3771 BC:3651 BC] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3941 BC:3857 BC] 0,106819

[3816 BC:3633 BC] 0,879302

[3556 BC:3539 BC] 0,013879

K4476

Radiocarbon Age 4830 ± 65

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3694 BC:3678 BC] 0,090564

[3667 BC:3626 BC] 0,351705

[3599 BC:3525 BC] 0,557731

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3761 BC:3725 BC] 0,029851

[3715 BC:3500 BC] 0,907027

[3429 BC:3380 BC] 0,063122

▲ Cambridge, Royaume-Uni

Q684

Radiocarbon Age 3680 ± 120

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[2275 BC:2255 BC] 0,042992

[2227 BC:2225 BC] 0,002014

[2208 BC:1894 BC] 0,954994

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[2457 BC:2418 BC] 0,021007

[2407 BC:2375 BC] 0,019889

[2367 BC:2356 BC] 0,006069

[2351 BC:1754 BC] 0,953035

▲ Edington Burtle, Royaume-Uni

Q669

Radiocarbon Age 3270 ± 110

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[1680 BC:1674 BC] 0,019385

[1669 BC:1435 BC] 0,980615

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[1876 BC:1841 BC] 0,018864

[1822 BC:1796 BC] 0,011465

[1781 BC:1308 BC] 0,969671

▲ Feldmeilen Vorderfeld, Suisse

UCLA (n° inconnu)

Radiocarbon Age 5170 ± 70

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4049 BC:3936 BC] 0,756481

[3872 BC:3810 BC] 0,243519

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4228 BC:4200 BC] 0,035869

[4170 BC:4127 BC] 0,058489

[4122 BC:4091 BC] 0,027862

[4081 BC:3794 BC] 0,877778

UCLA (n° inconnu)

Radiocarbon Age 5415 ± 60

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4342 BC:4232 BC] 0,943155

[4191 BC:4179 BC] 0,056845

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4359 BC:4218 BC] 0,726346

[4213 BC:4148 BC] 0,137891

[4135 BC:4054 BC] 0,135763

UCLA1691H
Radiocarbon Age 4940 ± 70
Calibration data set: intcal04.14c
Reimer et al. 2004
One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[3786 BC:3651 BC] 1,
Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[3943 BC:3854 BC] 0,151022
[3848 BC:3829 BC] 0,016105
[3825 BC:3635 BC] 0,830501
[3547 BC:3545 BC] 0,002372

Ranges marked with a * are suspect due to impingement on the end of the calibration data set

PJ Reimer, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, C Bertrand, PG Blackwell,
CE Buck, G Burr, KB Cutler, PE Damon, RL Edwards, RG Fairbanks, M Friedrich,
TP Guilderson, KA Hughen, B Kromer, FG McCormac, S Manning, C Bronk Ramsey,
RW Reimer, S Remmele, JR Southon, M Stuiver, S Talamo, FW Taylor,
J van der Plicht, and CE Weyhenmeyer (2004), Radiocarbon 46:1029-1058.

Datations radiocarbone calibrées
des fragments d'arc

CALIB RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM*

Copyright 1986-2005 M Stuiver and PJ Reimer

*To be used in conjunction with:

Stuiver, M., and Reimer, P.J., 1993, Radiocarbon, 35, 215-230.

▲ Noordwijkerhout (de Zilk), Pays-Bas

GrN 4070

Radiocarbon Age 3500 ± 100

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[1948 BC:1727 BC] 0,898455

[1723 BC:1691 BC] 0,101545

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[2130 BC:2086 BC] 0,025895

[2049 BC:1605 BC] 0,953868

[1578 BC:1536 BC] 0,020237

▲ Ashcott Heath, Royaume-Uni

Q. 598

Radiocarbon Age 4625 ± 120

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3629 BC:3585 BC] 0,103204

[3530 BC:3323 BC] 0,650278

[3271 BC:3270 BC] 0,001967

[3234 BC:3172 BC] 0,138877

[3161 BC:3117 BC] 0,105675

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3645 BC:3019 BC] 1,

▲ Denny, Royaume-Uni

Q. 1196

Radiocarbon Age 3250 ± 85

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[1616 BC:1437 BC] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[1741 BC:1379 BC] 0,991499

[1336 BC:1322 BC] 0,008501

▲ Denny, Royaume-Uni

Q. 646

Radiocarbon Age 4650 ± 120

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3633 BC:3554 BC] 0,207691

[3540 BC:3333 BC] 0,69857

[3212 BC:3189 BC] 0,05076

[3154 BC:3134 BC] 0,042979

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3655 BC:3080 BC] 0,977404

[3070 BC:3025 BC] 0,022596

▲ Burgäschisee-sud, Suisse

B. 119A

Radiocarbon Age 4750 ± 100

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3639 BC:3498 BC] 0,712666

[3447 BC:3445 BC] 0,011633

[3438 BC:3377 BC] 0,275701

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3763 BC:3724 BC] 0,01329

[3716 BC:3337 BC] 0,978902

[3208 BC:3193 BC] 0,004683

[3150 BC:3140 BC] 0,003125

B.121

Radiocarbon Age 4680 ± 100

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3631 BC:3578 BC] 0,207298

[3572 BC:3568 BC] 0,01293

[3535 BC:3362 BC] 0,779772

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3652 BC:3308 BC] 0,876465

[3302 BC:3282 BC] 0,010318

[3279 BC:3265 BC] 0,007614

[3240 BC:3104 BC] 0,105603

▲ Egolzwil 3, Suisse

VRI.28

Radiocarbon Age 5620 ± 130

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4604 BC:4340 BC] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4786 BC:4231 BC] 0,994718

[4193 BC:4177 BC] 0,005282

ETH.131

Radiocarbon Age 5420 ± 80

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4352 BC:4228 BC] 0,787733

[4201 BC:4169 BC] 0,133439

[4127 BC:4120 BC] 0,023616

[4094 BC:4079 BC] 0,055213

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4446 BC:4420 BC] 0,024536

[4398 BC:4382 BC] 0,01262

[4374 BC:4045 BC] 0,962844

B.2726

Radiocarbon Age 5270 ± 70

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4228 BC:4199 BC] 0,159599

[4171 BC:4089 BC] 0,433544

[4082 BC:4036 BC] 0,253387

[4022 BC:3993 BC] 0,153471

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4315 BC:4299 BC] 0,015739

[4261 BC:3963 BC] 0,984261

[^ Egolzwil 4, Suisse](#)

VRI.29

Radiocarbon Age 5360 ± 150

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4340 BC:4041 BC] 0,979527

[4012 BC:4004 BC] 0,020473

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4495 BC:3926 BC] 0,967067

[3920 BC:3914 BC] 0,001899

[3877 BC:3804 BC] 0,031035

H.228-276

Radiocarbon Age 5150 ± 100

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4048 BC:3797 BC] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4231 BC:4193 BC] 0,044878

[4177 BC:3711 BC] 0,955122

H.229-277

Radiocarbon Age 5000 ± 100

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3941 BC:3856 BC] 0,38178

[3843 BC:3838 BC] 0,019181

[3820 BC:3696 BC] 0,599039

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4032 BC:4028 BC] 0,001308

[3990 BC:3634 BC] 0,993123

[3552 BC:3541 BC] 0,005569

KN.21

Radiocarbon Age 5370 ± 160

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4348 BC:4039 BC] 0,957381

[4017 BC:3999 BC] 0,042619

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[4529 BC:3908 BC] 0,966347

[3879 BC:3802 BC] 0,033653

▲ [Niederwil, Suisse](#)

Cf. annexe datations radiocarbones des arcs entiers ou quasi-complets.

▲ [Vinelz, Suisse](#)

B.778

Radiocarbon Age 4170 ± 250

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3095 BC:2434 BC] 0,9539

[2421 BC:2403 BC] 0,016994

[2379 BC:2349 BC] 0,029106

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3496 BC:3459 BC] 0,007672

[3376 BC:2110 BC] 0,977871

[2104 BC:2036 BC] 0,014458

B.779

Radiocarbon Age 4460 ± 120

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3345 BC:3012 BC] 0,992313

[2947 BC:2945 BC] 0,007687

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3514 BC:3423 BC] 0,050492

[3404 BC:3399 BC] 0,00129

[3384 BC:2880 BC] 0,948218

▲ Zurich-Utoquai, Suisse

Grn.6904

Radiocarbon Age 4185 ± 45

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[2884 BC:2850 BC] 0,226206

[2813 BC:2742 BC] 0,51952

[2728 BC:2695 BC] 0,22428

[2685 BC:2680 BC] 0,029994

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[2894 BC:2830 BC] 0,242658

[2822 BC:2629 BC] 0,757342

Ranges marked with a * are suspect due to impingment on the end of the calibration data set

PJ Reimer, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, C Bertrand, PG Blackwell,

CE Buck, G Burr, KB Cutler, PE Damon, RL Edwards, RG Fairbanks, M Friedrich,

TP Guilderson, KA Hughen, B Kromer, FG McCormac, S Manning, C Bronk Ramsey,

RW Reimer, S Remmele, JR Southon, M Stuiver, S Talamo, FW Taylor,

J van der Plicht, and CE Weyhenmeyer (2004), Radiocarbon 46:1029-1058.

ARC ETHIOPIE VALLEE DE L'OMO

Datation : subactuel

Lieu de Conservation : **collection privée**



Matière première : **Bois (essence inconnue) et corde végétale**

Dimensions (en mm) :

L : 1440 l : 23 ép. : 22,5

Morphologie de la section : ronde

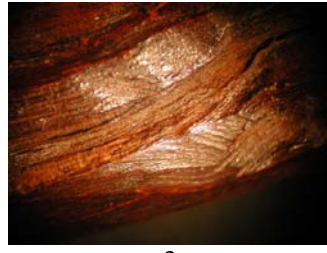
Nombre de clichés documentaires : **80**



1



2



3



4



5



6



7



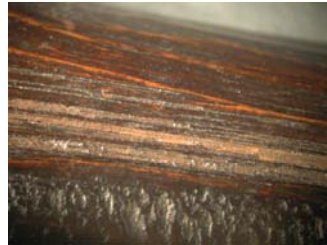
8



9



10



11



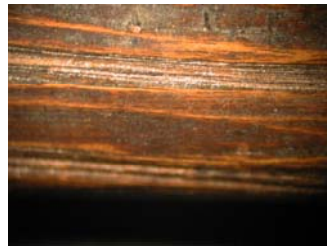
12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



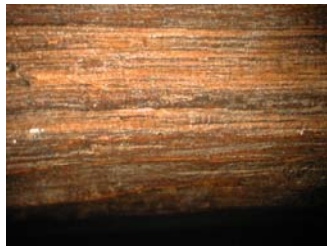
23



24



25



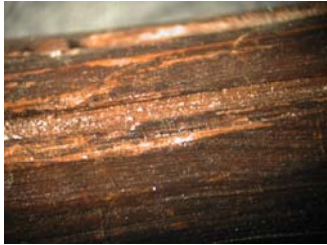
26



27



28



29



30



31



32



33



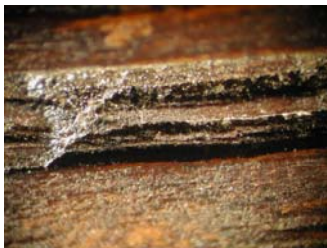
34



35



36



37



38



39



40



41



42



43



44



45



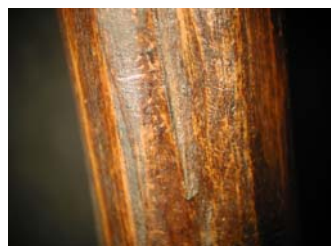
46



47



48



49



50



51



52



53



54



55



56



57



58



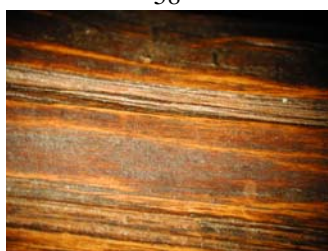
59



60



61



62



63



64



65



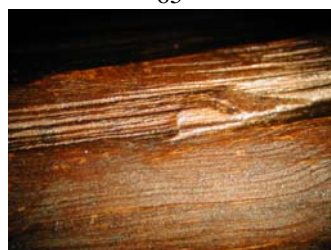
66



67



68



69



70



71



72



73



74



75



76



77



78



79



80

2. Les brassards

Inventaire de l'échantillon des brassards

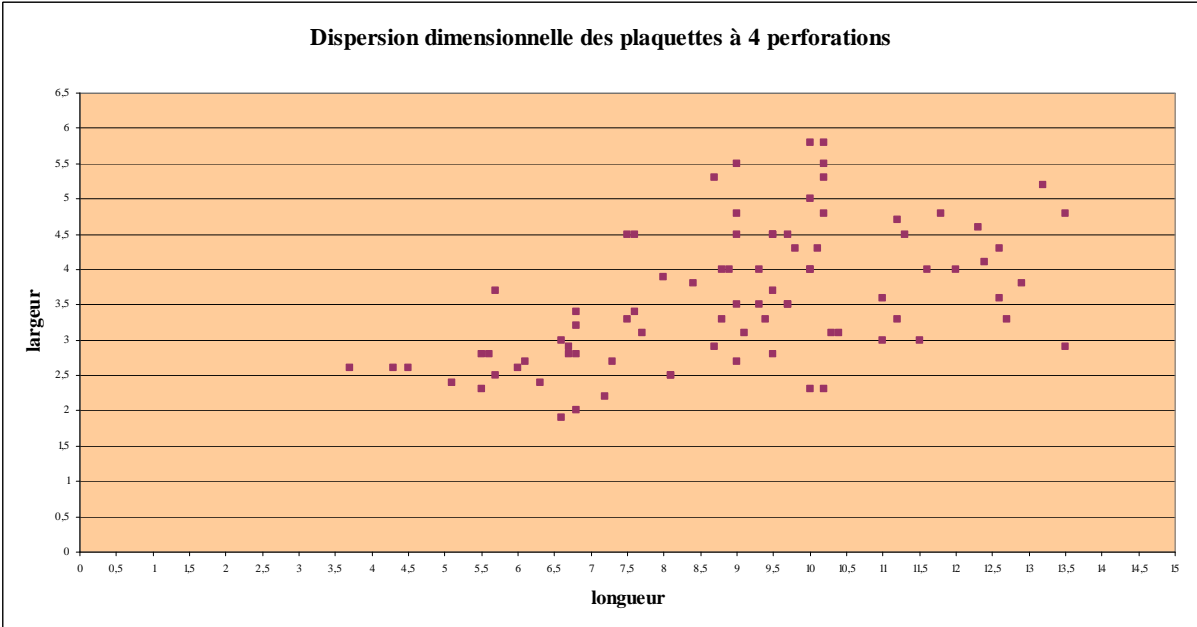
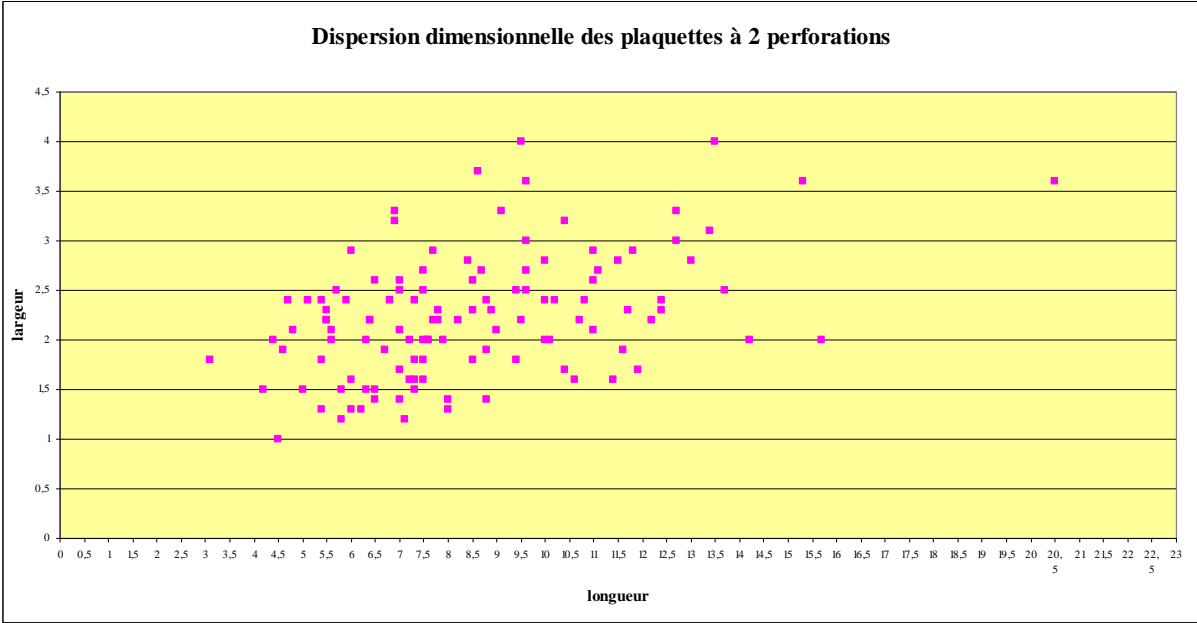
PAYS	Site	Long.	Larg.	rapport long/larg.	nbre perfo.	décoré	ref. auteur
Allemagne	? (Militisch)	6	2,6	2,3	4		Sangmeister
Allemagne	Allenbach	8,7	2,9	3	4		Jacobs
Allemagne	Bergen (Lüchow)	6,7	2,9	2,31	4		Sangmeister
Allemagne	Bollendorf	5,4	1,8	3	2		Jacobs
Allemagne	Bollendorf	4,6	1,9	2,42	2		Jacobs
Allemagne	Bornheim (Bonn)	6,8	2,8	2,42	4		Sangmeister
Allemagne	Buttelstedt (Weimar)	9,7	4,5	2,15	4		Sangmeister
Allemagne	Darmstadt (Darmstadt)	8,4	3,8	2,21	4		Sangmeister
Allemagne	Dillingen (Dillinfen)	8,9	4	2,22	4		Sangmeister
Allemagne	Dirmstein (Frankenthal)	10,4	3,2	3,25	2		Sangmeister
Allemagne	Dörhen (Hannover)	5	3,4	1,47			Sangmeister
Allemagne	Düppel (Eckartsberga)	10	5,8	1,72	4	décoré	Sangmeister
Allemagne	Eberstadt (Darmstadt)	9,1	3,1	2,93	4		Sangmeister
Allemagne	Eisenach	5,4	1,3	4,15	2		Jacobs
Allemagne	Eisenschmitt	7,3	1,8	4,05	2		Jacobs
Allemagne	Eiserfey (Schleiden)	7,5	3,3	2,27	4		Sangmeister
Allemagne	Eppelsheim (Worms)	8,4	2,8	3	2		Sangmeister
Allemagne	Erfurt (Erfurt)	6	3,5	1,71			Sangmeister
Allemagne	Feudenheim (Mannheim)	9,8	4,3	2,27	4		Sangmeister
Allemagne	Friedberg (Friedberg)	9	2,7	3,33	4		Sangmeister
Allemagne	Goseck (Querfurt)	8,1	2,5	3,24	4		Sangmeister
Allemagne	Großkühnau (Dessau)	7,2	1,6	4,5	2		Sangmeister
Allemagne	Großmehring (Ingolstadt)	8	3,9	2,05	4		Sangmeister
Allemagne	Halle-Trotha (Saalkreis)	9	4,5	2	4		Sangmeister
Allemagne	Hannersdorf (Degendorf)	7,6	4,5	1,68	4		Sangmeister
Allemagne	Hessenthal (Schwäbisch-Hall)	7,5	4,5	1,66	4	décoré	Sangmeister
Allemagne	Holsthum	5,5	2,3	2,39	4		Jacobs
Allemagne	Holsthum	5,6	2,1	2,66	2		Jacobs
Allemagne	Ilvesheim (Mannheim)	6	1,3	4,61	2		Sangmeister
Allemagne	Ilvesheim (Mannheim)	5,7	2,5	2,28	4		Sangmeister
Allemagne	Klein-prießnitz (Camburg)	6,3	2	3,15	2		Sangmeister
Allemagne	Kleptow (Prenzlau)	10	4	2,5	4		Sangmeister
Allemagne	Köllbigk (Bernburg)	6,3	3,5	1,8			Sangmeister
Allemagne	Königstädten (Darmstadt)	6,3	2,4	2,62	4		Sangmeister
Allemagne	Leihgestern (Gießen)	8,7	5,3	1,64	4	décoré	Sangmeister
Allemagne	Lützendorf (Weimar)	9	5,5	1,63	4	décoré	Sangmeister
Allemagne	Mahndorf (Halberstadt)	6	3,7	1,62			Sangmeister
Allemagne	Marschwitz (Ohlau)	5,7	2,5	2,28	2		Sangmeister
Allemagne	Menningen	8,8	2,4	3,66	2		Jacobs
Allemagne	Minden	4,7	2,4	1,95	2		Jacobs
Allemagne	Mitterhartshausen (Straubing)	10,3	3,1	3,32	4		Sangmeister
Allemagne	Monsheim (Worms)	8	5,2	1,53			Sangmeister
Allemagne	Mülheim (Koblenz)	11,1	2,7	4,11	2		Sangmeister
Allemagne	Mülheim (Koblenz)	8,5	2,3	3,69	2		Sangmeister
Allemagne	Mülheim (Koblenz)	6,6	3	2,2	4		Sangmeister
Allemagne	Mülheim (Koblenz)	6,6	3	2,2			Sangmeister
Allemagne	München-Sendling (München)	8,5	2,6	3,26	2		Sangmeister
Allemagne	München-Sendling (München)	11,3	4,5	2,51	4		Sangmeister
Allemagne	Nähermemmingen (Nördlingen)	7,3	2,7	2,7	4		Sangmeister
Allemagne	Neiden (Torgau)	9,3	4	2,32	4		Sangmeister
Allemagne	Nisma (Zeitz)	6	1,6	3,75	2		Sangmeister
Allemagne	Ochsenfurt (Ochsenfurt)	9	4,8	1,87	4	décoré	Sangmeister
Allemagne	Opperau (Breslau)	5,6	3,5	1,6			Sangmeister

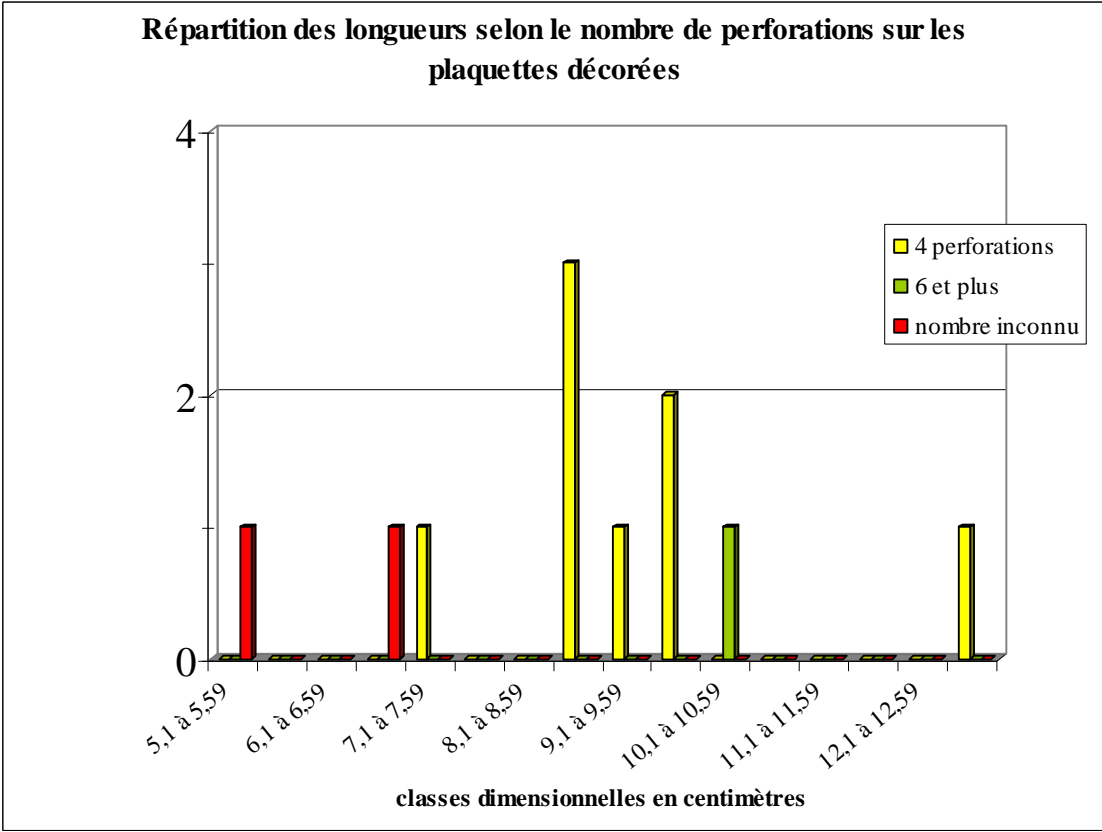
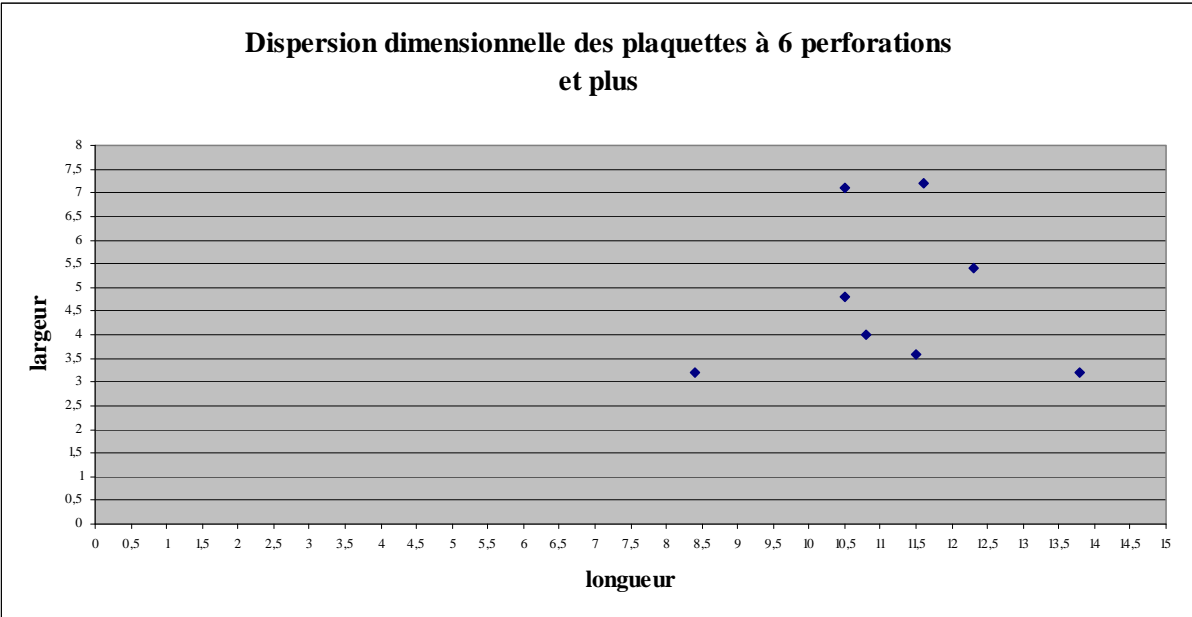
Allemagne	Ovelgünne (Neuhaldensleben)	10	4	2,5	4	décoré	Sangmeister
Allemagne	Peffingen	7,6	2	3,8	2		Jacobs
Allemagne	Rössen (Merseburg)	11,2	4,7	2,38	4		Sangmeister
Allemagne	Rottleben (Frankenhausen)	9,5	4,5	2,11	4		Sangmeister
Allemagne	Safferstetten (Griesbach)	8,8	4	2,2	4		Sangmeister
Allemagne	Schafstädt (Merseburg)	6,6	4	1,65			Sangmeister
Allemagne	Schankweiler	10,2	2,3	4,43	4		Jacobs
Allemagne	Schmalförden (Graßschaft Diepholz)	7	1,7	4,11	2		Sangmeister
Allemagne	Schwanebeck (Oscherleben)	6,8	3,8	1,78			Sangmeister
Allemagne	Selzen (Oppenheim)	13,2	5,2	2,53	4		Sangmeister
Allemagne	Siefersheim (Alzey)	6,4	4,5	1,42			Sangmeister
Allemagne	Straubing (Straubing)	9,4	3,3	2,84	4		Sangmeister
Allemagne	Straubing (Straubing)	9	3,5	2,57	4		Sangmeister
Allemagne	Tralau (Stormarn)	9,5	4,5	2,11	4		Sangmeister
Allemagne	Urmitz (Koblenz)	7,5	2,5	3	2		Sangmeister
Allemagne	Urmitz (Koblenz)	6,1	2,7	2,25	4		Sangmeister
Allemagne	Wansleben (Eisleben)	10,2	5,3	1,92	4		Sangmeister
Allemagne	Weimar (Weimar)	9,7	3,5	2,77	4		Sangmeister
Allemagne	Weimar (Weimar)	7,2	5	1,5			Sangmeister
Allemagne	Weißenschirmbach (Querfurt)	8,1	2,5	3,24	4		Sangmeister
Allemagne	Wiederau (Borna)	9,7	3,5	2,77	4		Sangmeister
Allemagne	Wieserode (Mansfelder Gebirgskreis)	6,8	2,4	2,83	2		Sangmeister
Allemagne	Wintersdorf	7,8	2,3	3,39	2		Jacobs
Allemagne	Woischwitz (Breslau)	9,3	3,5	2,65	4		Sangmeister
Allemagne	Worms-hochheim (Worms)	10,2	5,5	1,85	4		Sangmeister
Allemagne	Worms-liebenauer (Worms)	6,9	4,2	1,64		décoré	Sangmeister
Allemagne	Zemmer	6,6	1,9	3,47	4		Jacobs
Allemagne	Zilly (Halberstadt)	10	5	2	4		Sangmeister
Autriche	Aspern (Wien)	11	3,6	3,05	4		Sangmeister
Autriche	Aspern (Wien)	5,7	3,7	1,54	4		Sangmeister
Autriche	Laa	12,9	3,8	3,39	4		Sangmeister
Autriche	Laa	12,6	4,3	2,93	4	décoré	Sangmeister
Autriche	Laa	12,4	4,1	3,02	4		Sangmeister
danemark	Helnaes (Baag)	9,5	4,5	2,11	4	décoré	Sangmeister
danemark	Steensbjerg (Haderslev)	5,5	4,5	1,22		décoré	Sangmeister
Espagne	Arcos de la Frontera (Cadiz)	20,5	3,6	0,69	2		Sangmeister
Espagne	Cullera (Valencia)	13,5	4	3,37	2		Sangmeister
Espagne	El Acebuchal (Carmona)	6,3	1,5	4,2	2		Sangmeister
Espagne	El Acebuchal (Carmona)	6,5	1,4	4,64	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	8	1,3	6,15	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	5,8	1,5	3,86	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	5,5	2,2	2,5	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	7	1,4	5	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	9	2,1	4,28	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	6,5	1,5	4,33	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	15,7	2	7,82	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	11,9	1,7	7	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	7,3	2,4	3,04	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	10	2,4	4,16	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	10,6	1,6	6,62	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	11,6	1,9	6,1	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	7,8	2,2	3,54	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	9,6	2,5	3,84	2		Sangmeister
Espagne	El Argar (Almeria)	7,7	2,2	3,5	2		Sangmeister

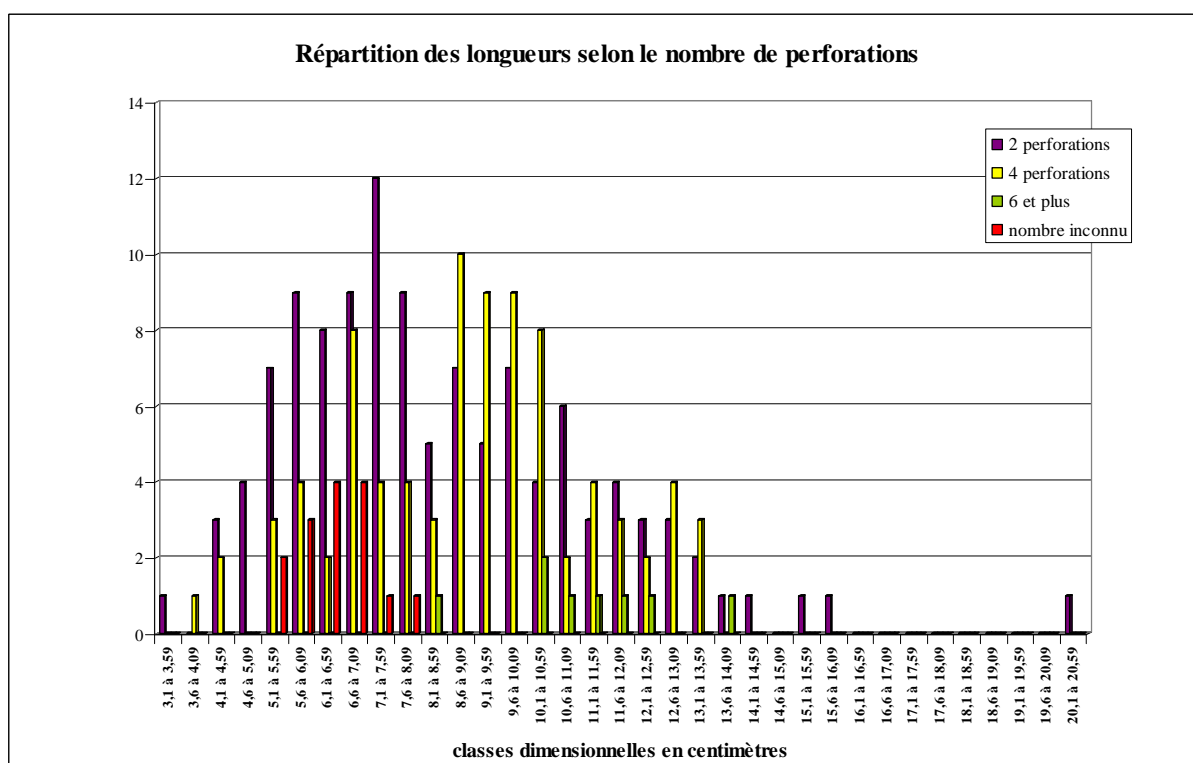
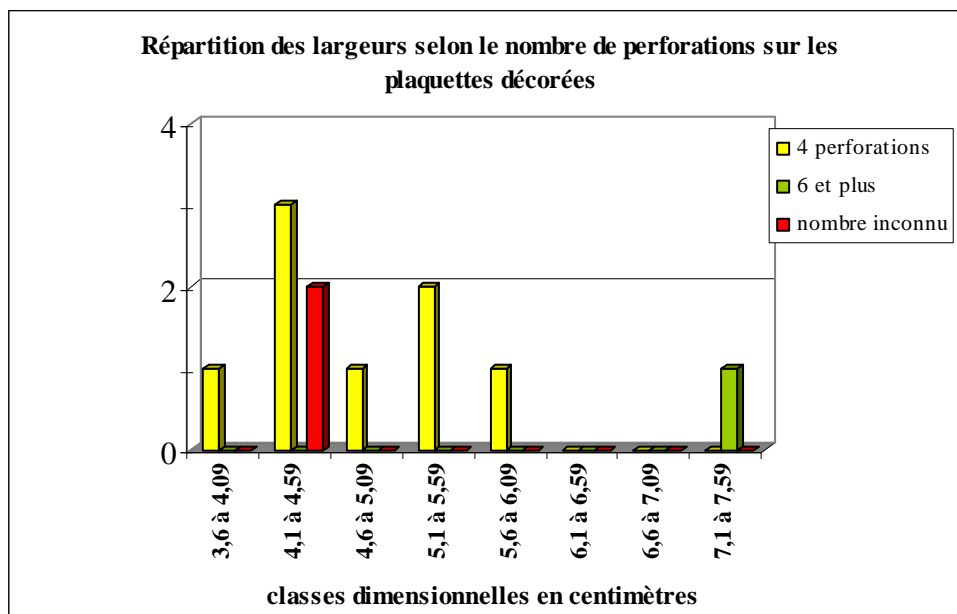
Espagne	El Oficio (Almeria)	11	2,1	5,23	2	Sangmeister
Espagne	El Oficio (Almeria)	11,4	1,6	7,12	2	Sangmeister
Espagne	Fuente Vermeja (Almeria)	8	1,4	5,71	2	Sangmeister
Espagne	Fuente Vermeja (Almeria)	6,7	1,9	3,52	2	Sangmeister
Espagne	Huelago (Granada)	8,2	2,2	3,72	2	Sangmeister
Espagne	Ifre (Almeria)	10,4	1,7	6,11	2	Sangmeister
Espagne	Ifre (Almeria)	10	2,8	3,57	2	Sangmeister
Espagne	La Pileta (Malaga)	11,8	2,9	4,06	2	Sangmeister
Espagne	Laborcillas	14,2	2	7,1	2	Sangmeister
Espagne	Laborcillas (Granada)	10,8	2,4	4,5	2	Sangmeister
Espagne	Laborcillas (Granada)	13	2,8	4,64	2	Sangmeister
Espagne	Laborcillas (Granada)	13,8	3,2	4,31	6	Sangmeister
Espagne	Las Anchuras (Murcia)	5,8	1,2	4,83	2	Sangmeister
Espagne	Lugarico Viejo (Almeria)	8,8	1,9	4,63	2	Sangmeister
Espagne	Lugarico Viejo (Almeria)	13,5	2,9	4,65	4	Sangmeister
Espagne	Lugarico Viejo (Almeria)	12	4	3	4	Sangmeister
Espagne	Mojácar (Almeria)	12,7	3	4,23	2	Sangmeister
Espagne	Zapata (Almeria)	7,3	1,5	4,86	2	Sangmeister
Espagne	Zapata (Almeria)	12,4	2,4	5,16	2	Sangmeister
France	? (Côtes Armor)	12,7	3,3	3,84	2	Sangmeister
France	Belle Isle (Morbihan)	6	2,9	2,06	2	Sangmeister
France	Bringerait (Pyrénées-Orientales)	7	2,5	2,8	2	Sangmeister
France	Carnoet (Finistère)	9,5	2,8	3,39	4	Sangmeister
France	Castelet (Fontvieille)	10,7	2,2	4,86	2	Sangmeister
France	Jappeloupe (Aude)	9,5	4	2,37	2	Sangmeister
France	Kerbors (Côtes Armor)	11,7	2,3	5,08	2	Sangmeister
France	Kergus-en-Gourin (Morbihan)	8,5	1,8	4,72	2	Sangmeister
France	Kerralant-Saint-Jean-Breveley (Morbihan)	8,6	3,7	2,32	2	Sangmeister
France	Penker-en-Plozevet (Finistère)	6,9	3,2	2,15	2	Sangmeister
France	Plédiliac (Côtes Armor)	7	2,6	2,69	2	Sangmeister
France	Plobannalec (Finistère)	11	2,6	4,23	2	Sangmeister
France	St-Hippolyte-du-Fort (Gard)	7,3	1,6	4,56	2	Sangmeister
France	Urschenheim (Haut-Rhin)	10,2	4,8	2,12	4	Sangmeister
France	Vigne sauvage (Gard)	6,2	5	1,24		Sangmeister
Grande-Bretagne	Amesbury (Wolts)	12,4	2,3	5,39	2	Woodward
Grande-Bretagne	Amesbury (Wolts)	13,4	3,1	4,32	2	Woodward
Grande-Bretagne	Barnack (Cambs)	10,5	7,1	1,47	18	décoré Woodward
Grande-Bretagne	Brandon Fields (Suffolk)	11,5	3,6	1,82	6	Woodward
Grande-Bretagne	Calne (Wilts)	12,3	4,6	2,67	4	Woodward
Grande-Bretagne	Driffild (Yorks)	12,7	3,3	3,84	4	décoré Woodward
Grande-Bretagne	Ferrybridge (Yorks)	12,6	3,6	3,5	4	Woodward
Grande-Bretagne	Gravelly Guy (Oxon)	9,5	3,7	2,56	4	Woodward
Grande-Bretagne	Hemp Knoll (Wilts)	11,8	4,8	2,45	4	Woodward
Grande-Bretagne	Mildenhall (Cambs)	10,2	5,8	1,75	4	Woodward
Grande-Bretagne	Roundway (Wiltz)	11,2	3,3	3,39	4	Woodward
Grande-Bretagne	Sewell (Beds)	10,1	4,3	2,34	4	Woodward
Grande-Bretagne	Sittingbourne (Kent)	9,6	3,6	2,66	2	Woodward
Grande-Bretagne	Stonehenge (Wilts)	11	2,9	3,79	2	Woodward
Grande-Bretagne	Sturry (Kent)	15,3	3,6	4,25	2	Woodward
Grande-Bretagne	Sutton Veny (Wilts)	11,6	7,2	1,61	6	Woodward
Grande-Bretagne	T Hardy School (Dorset)	10,4	3,1	3,35	4	Woodward
Grande-Bretagne	Tring (Herts)	10	2,3	4,34	4	Woodward
Grande-Bretagne	Tytherington (Wilts)	10,5	4,8	2,18	12	Woodward
Grande-Bretagne	West Stafford (Dorset)	11,6	4	2,9	4	Woodward

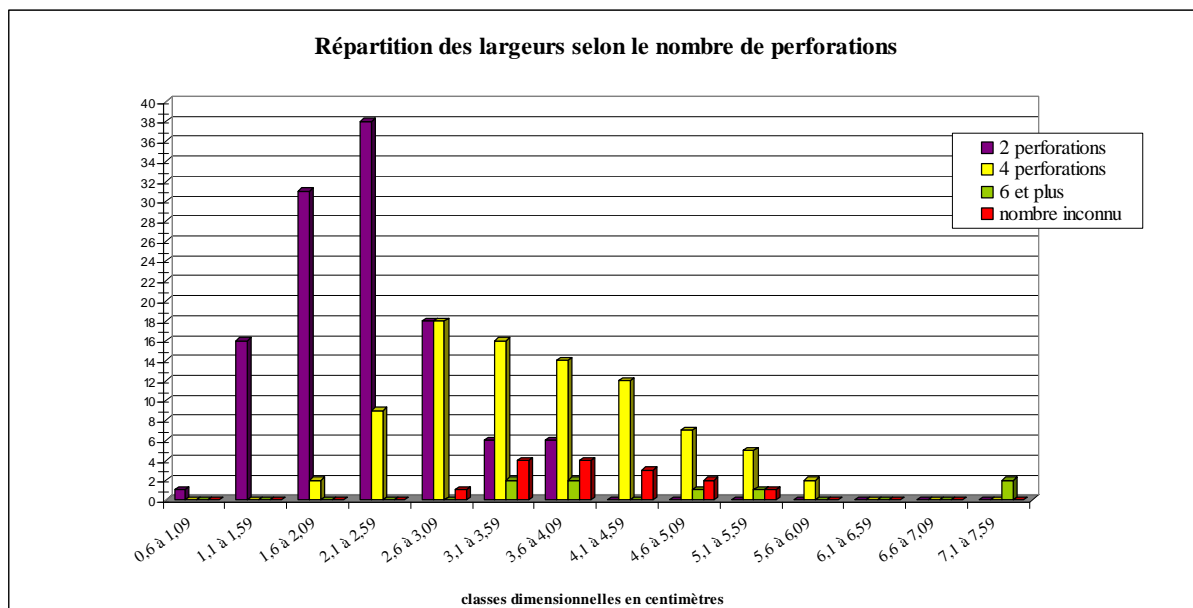
Irlande	(?)	9,4	2,5	3,75	2	Woodward
Irlande	(?)	9,4	1,8	5,22	2	Woodward
Italie	? (Brescia)	6,5	2,6	2,5	2	Sangmeister
Italie	? (Gardasee)	9,1	3,3	2,75	2	Sangmeister
Italie	? (Vareser See)	6,4	2,2	2,9	2	Sangmeister
Italie	Alba (Cuneo)	7,9	2	3,95	2	Sangmeister
Italie	Ca di Cioss (Verona)	7,5	2	3,75	2	Sangmeister
Italie	Cavriana (Verona)	5,5	2,3	2,39	2	Sangmeister
Italie	Cavriana (Verona)	5,1	2,4	2,12	4	Sangmeister
Italie	Peschiera (Verona)	9,6	3	3,2	2	Sangmeister
Italie	Polada (Verona)	4,2	1,5	2,8	2	Sangmeister
Italie	Polada (Verona)	6,8	2	3,4	4	Sangmeister
Italie	Ponte Secco (Sassari)	10,1	2	5,05	2	Sangmeister
Italie	Porto Pacengo (Verona)	4,8	2,1	2,28	2	Sangmeister
Italie	Porto Pacengo (Verona)	5,9	2,4	2,45	2	Sangmeister
Italie	Porto Pacengo (Verona)	5,6	2,8	2	4	Sangmeister
Italie	Porto Pacengo (Verona)	4,3	2,6	1,65	4	Sangmeister
Italie	Porto Pacengo (Verona)	3,7	2,6	1,42	4	Sangmeister
Italie	S. Bartolomeo (Sardinien)	7,5	1,6	4,68	2	Sangmeister
Luxembourg	Beaufort o. Bech	3,1	1,8	1,72	2	Jacobs
Luxembourg	Beyren	5,1	2,4	2,12	2	Jacobs
Luxembourg	Dalheim	5,5	2,8	1,96	4	Jacobs
Luxembourg	Esch-sur-Alzette	5,5	2,2	2,5	2	Jacobs
Luxembourg	Flaxweiler	11	3	3,66	4	Jacobs
Luxembourg	Inconnu	4,5	2,6	1,73	4	Jacobs
Luxembourg	Inconnu	6,4	2,2	2,9	2	Jacobs
Luxembourg	Keispelt	6,8	3,2	2,12	4	Jacobs
Luxembourg	Kuebebur	7,2	2,2	3,27	4	Jacobs
Luxembourg	Mamer	6,2	1,3	4,76	2	Jacobs
Luxembourg	Marscherwald	7,7	2,9	2,65	2	Jacobs
Luxembourg	Marscherwald	6,9	3,3	2,09	2	Jacobs
Luxembourg	Marscherwald	5,6	2	2,8	2	Jacobs
Luxembourg	Sandweiler	5	1,5	3,33	2	Jacobs
Pays-Bas	Ede (Gelderland)	8,8	1,4	6,28	2	Sangmeister
Pays-Bas	Ostereng (Gelderland)	9,5	2,2	4,31	2	Sangmeister
Pays-Bas	Speulde (Gelderland)	7,2	2	3,6	2	Sangmeister
Pays-Bas	Emmen (Drente)	7,5	2,7	2,77	2	Sangmeister
Pays-Bas	Holten (Overijssel)	7,5	1,8	4,16	2	Sangmeister
Portugal	Almadeninha (Algarve)	12,2	2,2	5,54	2	Sangmeister
Portugal	Campina (Algarve)	7,1	1,2	5,91	2	Sangmeister
Portugal	Ferradeira (Algarve)	11,5	2,8	4,1	2	Sangmeister
Portugal	Palmeira (Algarve)	13,7	2,5	5,48	2	Sangmeister
Portugal	Redondas	4,5	1	4,5	2	Sangmeister
Portugal	San Pedro de Estoril (Estremadura)	10	2	5	2	Sangmeister
Suisse	Basel (Basel)	10,8	4	2,7	6	Sangmeister
Suisse	Saint-Blaise	5,4	2,4	2,25	2	Sangmeister
Suisse	Zürich (Zürich)	6,7	2,8	2,39	4	Sangmeister

Graphiques de traitement de l'échantillon









3. Les carquois

Datations radiocarbone des vestiges

CALIB RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM*

Copyright 1986-2005 M Stuiver and PJ Reimer

*To be used in conjunction with:

Stuiver, M., and Reimer, P.J., 1993, Radiocarbon, 35, 215-230.

▲ Schnidejoch, Suisse

ETH-28346

carquois écorce

Radiocarbon Age 4145±55

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[2870 BC:2833 BC] 0,198808

[2819 BC:2802 BC] 0,091571

[2779 BC:2659 BC] 0,622442

[2651 BC:2633 BC] 0,087179

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[2881 BC:2579 BC] 1,

▲ Hauslabjoch, Italie (Otzi)

GifA-93034

renfort carquois

Radiocarbon Age 4620±60

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3517 BC:3396 BC] 0,724877

[3386 BC:3342 BC] 0,275123

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3628 BC:3587 BC] 0,044197

[3529 BC:3312 BC] 0,784673

[3294 BC:3287 BC] 0,004275

[3274 BC:3266 BC] 0,00591

[3238 BC:3106 BC] 0,160945

average GIF

renfort carquois

Radiocarbon Age 4605±40

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3498 BC:3448 BC] 0,553128

[3445 BC:3438 BC] 0,035216

[3377 BC:3346 BC] 0,411656

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3518 BC:3394 BC] 0,530913

[3387 BC:3328 BC] 0,3499

[3217 BC:3177 BC] 0,064205

[3159 BC:3121 BC] 0,054982

GifA-93033
renfort carquois
Radiocarbon Age 4690 ± 70
Calibration data set: intcal04.14c
Reimer et al. 2004
One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[3626 BC:3598 BC] 0,146314
[3525 BC:3487 BC] 0,231872
[3473 BC:3372 BC] 0,621814
Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[3638 BC:3354 BC] 1,

GifA-94367
renfort carquois
Radiocarbon Age 4460 ± 80
Calibration data set: intcal04.14c
Reimer et al. 2004
One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[3334 BC:3211 BC] 0,461911
[3190 BC:3153 BC] 0,133395
[3136 BC:3023 BC] 0,404694
Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[3354 BC:2923 BC] 1,

Ranges marked with a * are suspect due to impingment on the end of the calibration data set

PJ Reimer, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, C Bertrand, PG Blackwell,
CE Buck, G Burr, KB Cutler, PE Damon, RL Edwards, RG Fairbanks, M Friedrich,
TP Guilderson, KA Hughen, B Kromer, FG McCormac, S Manning, C Bronk Ramsey,
RW Reimer, S Remmele, JR Southon, M Stuiver, S Talamo, FW Taylor,
J van der Plicht, and CE Weyhenmeyer (2004), Radiocarbon 46:1029-1058.

4. La flèche

Datations radiocarbones des premières occurrences
de pointes à pédoncule et ailerons

CALIB RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM*
Copyright 1986-2010 M Stuiver and PJ Reimer

*To be used in conjunction with:
Stuiver, M., and Reimer, P.J., 1993, Radiocarbon, 35, 215-230.

^ Saliagos, Grèce

P1311

saliagos (level 11)

Radiocarbon Age 6172 ± 74

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 5217: cal BC 5024] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 5306: cal BC 4941] 1,

P1396

saliagos (phase 1)

Radiocarbon Age 6074 ± 79

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 5201: cal BC 5177] 0,082278

[cal BC 5068: cal BC 4881] 0,839273

[cal BC 4870: cal BC 4848] 0,07845

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 5213: cal BC 4798] 1,

P1333

saliagos

Radiocarbon Age 5775 ± 84

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 4720: cal BC 4531] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 4830: cal BC 4814] 0,009786

[cal BC 4806: cal BC 4451] 0,990214

P1368

saliagos (level 5)

Radiocarbon Age 5909 ± 87

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 4907: cal BC 4863] 0,161954

[cal BC 4857: cal BC 4689] 0,838046

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 4993: cal BC 4577] 0,984335

[cal BC 4575: cal BC 4554] 0,015665

P1393
saliagos (phase 3)
Radiocarbon Age 5716±85
Calibration data set: intcal09.14c
Reimer et al. 2009
One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 4681: cal BC 4636] 0,208238
[cal BC 4619: cal BC 4484] 0,724443
[cal BC 4479: cal BC 4463] 0,067319
Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 4764: cal BC 4758] 0,003449
[cal BC 4727: cal BC 4362] 0,996551

▲ Obre II, Bosnie-Herzégovine

LJ-2327
Obre II (Butmir culture)
Radiocarbon Age 5960±140
Calibration data set: intcal09.14c
Reimer et al. 2009
One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 5041: cal BC 4688] 1,
Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 5216: cal BC 4525] 1,

▲ La vela di trento, Italie

UD.176
La Vela (VBQ 2 ?)
Radiocarbon Age 5370±180
Calibration data set: intcal09.14c
Reimer et al. 2009
One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 4357: cal BC 3986] 1,
Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 4582: cal BC 4569] 0,003229
[cal BC 4556: cal BC 3776] 0,996771

▲ Arene Candide, Italie

R.104
Arene Candide (niveau 12/13 ; Chassey-Lagozza)
Radiocarbon Age 5075±45
Calibration data set: intcal09.14c
Reimer et al. 2009
One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 3950: cal BC 3909] 0,334542
[cal BC 3879: cal BC 3802] 0,665458
Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 3970: cal BC 3770] 1,

▲ Grotta dei Piccioni, Italie

Pi-49

grotta Piccioni (ripoli level)

Radiocarbon Age 4770 ± 110

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 3650: cal BC 3497] 0,716926

[cal BC 3452: cal BC 3442] 0,030107

[cal BC 3440: cal BC 3377] 0,252967

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 3797: cal BC 3333] 0,985986

[cal BC 3213: cal BC 3188] 0,007522

[cal BC 3155: cal BC 3131] 0,006492

▲ Piano di Sorrento, Italie

CIRCE_DSH : 106

Piano di Sorrento (Gaudio level)

Radiocarbon Age 4247 ± 37

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 2908: cal BC 2871] 0,829441

[cal BC 2801: cal BC 2791] 0,086619

[cal BC 2790: cal BC 2779] 0,08394

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 2921: cal BC 2855] 0,672123

[cal BC 2812: cal BC 2746] 0,270098

[cal BC 2725: cal BC 2697] 0,057779

▲ Sa'Ucca de su Tintirriolu, Sardaigne

R884

sa Ucca de su Tintirriolu (Ozieri level)

Radiocarbon Age 5090 ± 50

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 3959: cal BC 3926] 0,276288

[cal BC 3921: cal BC 3913] 0,051884

[cal BC 3878: cal BC 3804] 0,671828

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 3984: cal BC 3768] 1,

▲ Grotta di Guano, Sardinia

R.609

Grotta dei Guano (Ozieri level)

Radiocarbon Age 4900 ± 50

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 3748: cal BC 3745] 0,013209

[cal BC 3712: cal BC 3640] 0,986791

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 3792: cal BC 3633] 0,97978

[cal BC 3555: cal BC 3539] 0,02022

▲ Basi, Corse

Gif-1848

Basi (Basien level)

Radiocarbon Age 5200 ± 120

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 4229: cal BC 4197] 0,096871

[cal BC 4173: cal BC 3939] 0,782777

[cal BC 3859: cal BC 3814] 0,120352

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 4326: cal BC 4285] 0,030267

[cal BC 4270: cal BC 3761] 0,962424

[cal BC 3737: cal BC 3735] 0,001598

[cal BC 3725: cal BC 3715] 0,00571

Gif-1849

Basi (Basien level)

Radiocarbon Age 5250 ± 120

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 4235: cal BC 3964] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 4336: cal BC 3892] 0,91604

[cal BC 3884: cal BC 3798] 0,08396

▲ Grotte de l'Eglise supérieure, France

GSY-112

Description

Radiocarbon Age 4510 ± 125

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3369 BC:3021 BC] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3621 BC:3608 BC] 0,006098

[3522 BC:2902 BC] 0,993902

GIF-1332

Description

Radiocarbon Age 4200 ± 130

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[2913 BC:2580 BC] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[3322 BC:3272 BC] 0,011929

[3268 BC:3235 BC] 0,009389

[3171 BC:3162 BC] 0,001968

[3116 BC:2461 BC] 0,976715

▲ Cova de la Pastora, Espagne

UCIAMS - LPM14

Cova de la Pastora

Radiocarbon Age 4510 ± 20

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 3340: cal BC 3321] 0,142278

[cal BC 3291: cal BC 3291] 0,005578

[cal BC 3272: cal BC 3267] 0,037062

[cal BC 3236: cal BC 3203] 0,248695

[cal BC 3199: cal BC 3170] 0,208444

[cal BC 3163: cal BC 3114] 0,357943

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 3347: cal BC 3264] 0,312027

[cal BC 3241: cal BC 3103] 0,687973

UCIAMS - 66307

Cova de la Pastora

Radiocarbon Age 4480 ± 25

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 3328: cal BC 3262] 0,477605

[cal BC 3254: cal BC 3217] 0,242329

[cal BC 3177: cal BC 3159] 0,118864

[cal BC 3121: cal BC 3098] 0,161202

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 3338: cal BC 3206] 0,605418

[cal BC 3195: cal BC 3089] 0,367827

[cal BC 3051: cal BC 3031] 0,026755

UCIAMS - 66313

Cova de la Pastora

Radiocarbon Age 4275 ± 20

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 2904: cal BC 2890] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal BC 2911: cal BC 2882] 1,

▲ La Prunera, Espagne

BETA-144301
La Prunera
Radiocarbon Age 4360 ± 80
Calibration data set: intcal09.14c
Reimer et al. 2009
One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 3095: cal BC 2894] 1,
Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 3339: cal BC 3204] 0,163167
[cal BC 3197: cal BC 2874] 0,836833

▲ Cova 120, Espagne

Gif-6925
Cova 120 (level II)
Radiocarbon Age 4240 ± 70
Calibration data set: intcal09.14c
Reimer et al. 2009
One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 2919: cal BC 2849] 0,430268
[cal BC 2813: cal BC 2741] 0,389347
[cal BC 2729: cal BC 2694] 0,157783
[cal BC 2687: cal BC 2679] 0,022602
Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 3020: cal BC 2620] 0,999418
[cal BC 2591: cal BC 2591] 0,000582

▲ Almizaraque, Espagne

UGRA-164
Almizaraque
Radiocarbon Age 3950 ± 100
Calibration data set: intcal09.14c
Reimer et al. 2009
One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 2616: cal BC 2616] 0,001934
[cal BC 2580: cal BC 2287] 0,998066
Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[cal BC 2859: cal BC 2809] 0,034331
[cal BC 2753: cal BC 2721] 0,016112
[cal BC 2702: cal BC 2192] 0,930256
[cal BC 2179: cal BC 2142] 0,019301

Ranges marked with a * are suspect due to impingment on the end of the calibration data set

PJ Reimer, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, PG Blackwell,
C Bronk Ramsey, CE Buck, GS Burr, RL Edwards, M Friedrich, PM Grootes,
TP Guilderson, I Hajdas, TJ Heaton, AG Hogg, KA Hughen, KF Kaiser, B Kromer,
FG McCormac, SW Manning, RW Reimer, DA Richards, JR Southon, S Talamo,
CSM Turney, J van der Plicht, CE Weyhenmeyer (2009) Radiocarbon 51:1111-1150.

Corpus des pointes à pédoncule et ailerons « classiques » en silex

Liguël : Les Sables de Marzuil

SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **570.119**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **4,25 g**

Dimensions (en mm) :

L : 35,6 l : 25,1 ép. : 5,9 L. limbe : 26 L pédoncule : 9,1 l pédoncule : 9,6

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 2

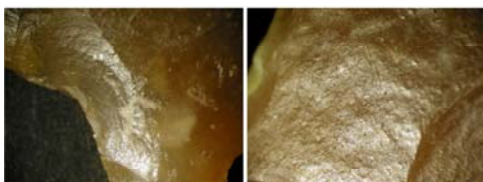
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **sur aileron**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **27**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **610.343**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **5,07 g**

Dimensions (en mm) :

L : 36,1 l : 22,9 ép. : 8,5 L. limbe : 27,7 L. pédoncule : 9,6 l. pédoncule : 8,8

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1

Face B : formule 1

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **33**





SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **609**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **2,41 g**

Dimensions (en mm) :

L : 27,8 l : 19,7 ép. : 7 L. limbe : 20,1 L pédoncule : (7,6) l pédoncule : 9,4

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 2

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **INDET**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **19**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **W1.20409**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **2,42 g**

Dimensions (en mm) :

L : 27,6 l : 23,1 ép. : 6,4 L. limbe : 19,9 L pédoncule : (9,2) l pédoncule : 10,8

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **18**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **X.494**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **3,03 g**

Dimensions (en mm) :

L : 32 l : 21 ép. : 5,9 L. limbe : 28,1 L pédoncule : 4,7 l pédoncule : 8,4

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1 Face B : formules 1 et 3 combinées

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **INDET**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **24**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **X0.16436**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **5,6 g**

Dimensions (en mm) :

L : 32,1 l : 18,8 ép. : 5,6 L. limbe : (22,3) L pédoncule : 10,8 l pédoncule : 8

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 2

Face B : formule 1

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **19**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **X11.17225**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **3,85 g**

Dimensions (en mm) :

L : 36,8 l : 24,3 ép. : 6,2 L. limbe : 23 L. pédoncule : 13,8 l. pédoncule : 9,7

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

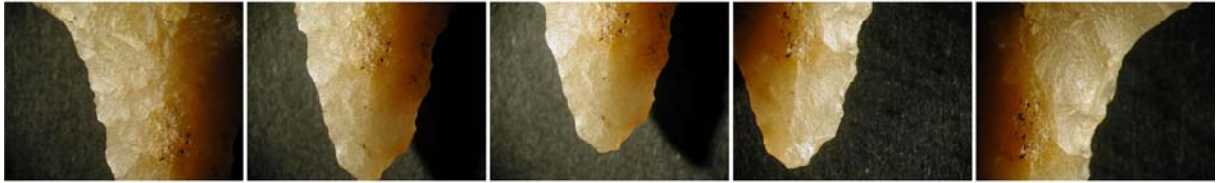
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **26**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **X22.17147**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **2,89 g**

Dimensions (en mm) :

L : 34,6 l : 19,7 ép. : 4,5 L. limbe : 26,6 L. pédoncule : 9,1 l. pédoncule : 8,2

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 2

Face B : formule 1

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **23**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **X22.17311**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **5,76 g**

Dimensions (en mm) :

L : 32,2 l : 27,1 ép. : 7,2 L. limbe : 32,2 L. pédoncule : 3,5 l. pédoncule : 5,5

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **sur aileron**

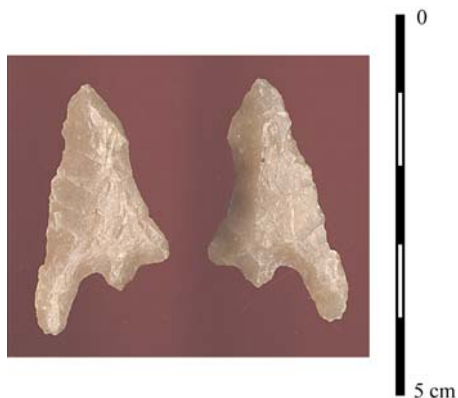
Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **30**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **570**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **2,12 g**

Dimensions (en mm) :

L : 33,1 l : 19 ép. : 5,5 L. limbe : 33,1 L pédoncule : 2,5 l pédoncule : 4,6

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 2

Face B : formule 2

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **23**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **X0.17369**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **2,26 g**

Dimensions (en mm) :

L : 34,4 l : 18,5 ép. : 4,5 L. limbe : 23,2 L. pédoncule : 12,7 l. pédoncule : 10,5

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

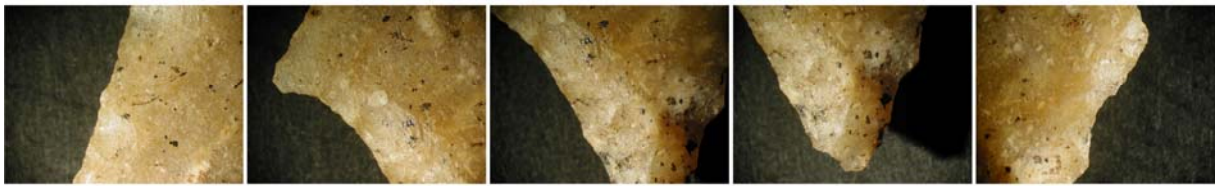
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **23**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **X11.17091**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **2,33 g**

Dimensions (en mm) :

L : 27,1 l : 18,2 ép. : 5,7 L. limbe : 24,7 L pédoncule : (4,2) l pédoncule : 10,6

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formules 1 et 3 combinées

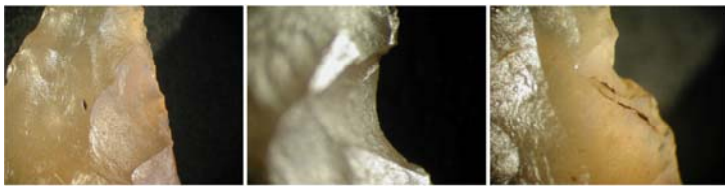
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **INDET**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **INDET**

Nombre de clichés documentaires : **18**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **ZZ0.12154**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **1,37 g**

Dimensions (en mm) :

L : 20,4 l : 19,6 ép. : 4,4 L. limbe : (14,9) L. pédoncule : 6,3 l pédoncule : 7

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 2

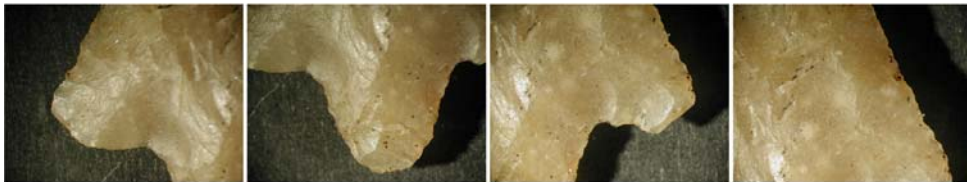
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **INDET**

Fracturation lors de la mise en forme : **INDET**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **14**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **Z22.A5c71**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **2,15 g**

Dimensions (en mm) :

L : 25,1 l : 18,8 ép. : 4,7 L. limbe : (22,7) L. pédoncule : indet l. pédoncule : indet

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **OUI**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **15**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **YY1.17639**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **3,88 g**

Dimensions (en mm) :

L : 28,8 l : 25,3 ép. : 6,8 L. limbe : (24,3) L. pédoncule : indet l. pédoncule : 10,1

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **OUI**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **13**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **V1.21912**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **1,75 g**

Dimensions (en mm) :

L : 19,6 l : 21,3 ép. : 5,4 L. limbe : (16,8) L. pédoncule : (4,3) l pédoncule : 7,4

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formules 2 et 3 combinées

Face B : formules 1 et 3 combinées

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **INDET**

Fracturation lors de la mise en forme : **INDET**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **15**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **SURFACE**



0 3 cm

Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **6,2 g**

Dimensions (en mm) :

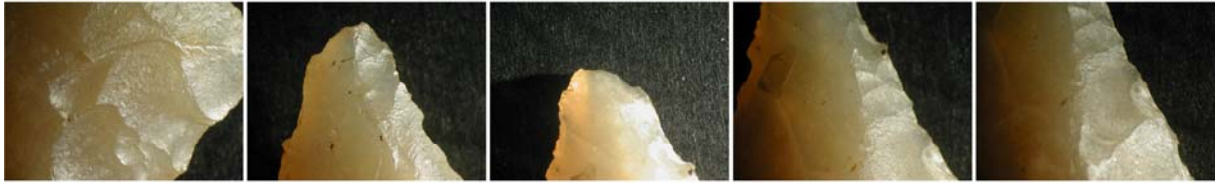
L : 40,3 l : 26 ép. : 7,9 L. limbe : L. pédoncule : l pédoncule :

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : Fracturation lors de la mise en forme : **NON**
Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **19**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **570(87)**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **6,97 g**

Dimensions (en mm) :

L : 38,1 l : 23 ép. : 7,7 L. limbe : L pédoncule : l pédoncule :

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact :

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **9**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **609.8324**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **5,5 g**

Dimensions (en mm) :

L : 31,9 l : 21,3 ép. : 5,9 L. limbe : L pédoncule : l pédoncule :

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3 Face B : formules 1 et 3 combinées

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact :

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **13**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **570.8490**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **5,76 g**

Dimensions (en mm) :

L : 30,2 l : 25 ép. : 7,3 L. limbe : L. pédoncule : l. pédoncule :

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1 Face B : formule 1

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **16**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **X0.17282**



Matière première : **Silex. Turonien supérieur de Touraine**

Masse actuelle : **4,54 g**

Dimensions (en mm) :

L : 31,8 l : 22,9 ép. : 6,6 L. limbe : (22) L. pédoncule : 10,3 l. pédoncule : 9

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1

Face B : formule 1

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact :

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **21**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire) N° pièce : **YY11.17619**



Matière première : **Silex. Turonien inférieur**

Masse actuelle : **1,3 g**

Dimensions (en mm) :

L : 27,8 l : 22,2 ép. : 4,3 L. limbe : 16,1 L pédoncule : 3,2 l pédoncule : 7,5

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **PROBABLE**

Nombre de clichés documentaires : **14**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **Y22.13850**



Matière première : **Jaspe de Fontmaure**

Masse actuelle : **2,75 g**

Dimensions (en mm) :

L : 30,8 l : 20,4 ép. : 6,4 L. limbe : (25,2) L pédoncule : (8,3) l pédoncule : 8

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1

Face B : formule 3

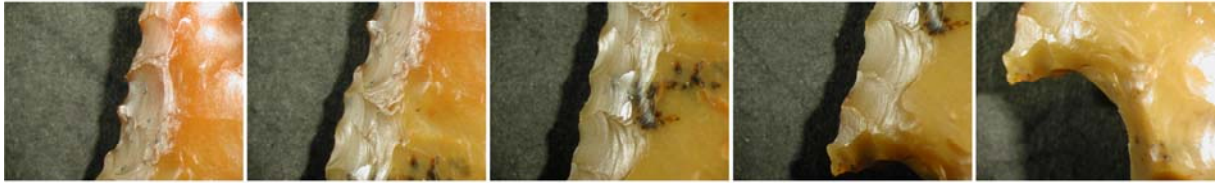
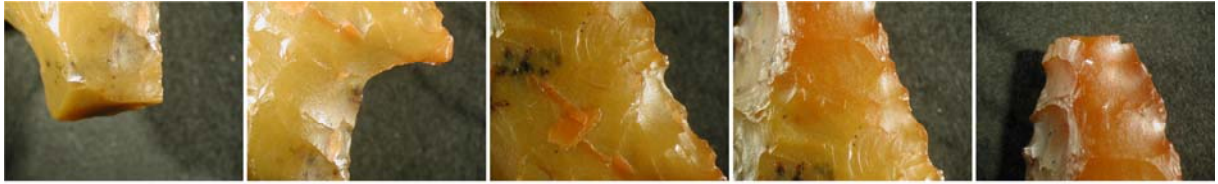
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **OUI**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **INDET**

Nombre de clichés documentaires : **25**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **ZZ1.9031**



Matière première : **Silex. Origine indéterminée.**

Masse actuelle : **1,83 g**

Dimensions (en mm) :

L : 26,6 l : 15,6 ép. : 6,1 L. limbe : 24 L pédoncule : (2,7) l pédoncule : 6,5

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1

Face B : formule 2

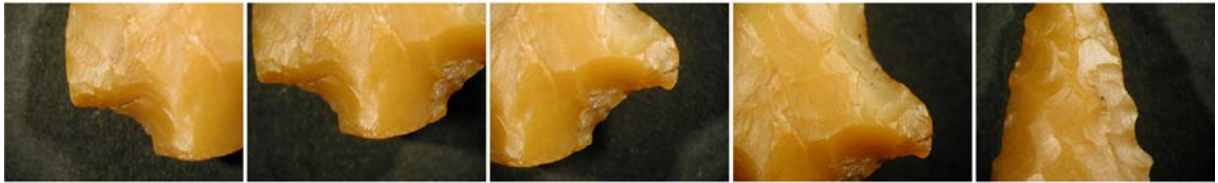
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **OUI**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **21**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **Y1.341**



Matière première : **Silex. Variété indéterminée (pièce chauffée)**

Masse actuelle : **2,09 g**

Dimensions (en mm) :

L : 21,4 l : 20,1 ép. : 5,3 L. limbe : 19,2 L pédoncule : l pédoncule : 8,3

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

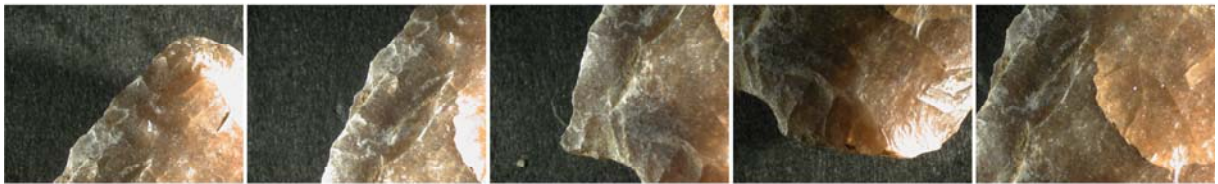
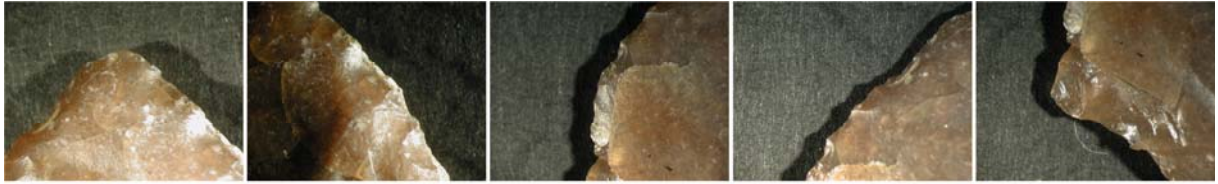
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **IMPOSSIBLE A IDENTIFIER**

Nombre de clichés documentaires : **15**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **570.536**



Matière première : **Silex. Variété indéterminée (pièce chauffée)**

Masse actuelle : **2,3 g**

Dimensions (en mm) :

L : 25,6 l : 17,5 ép. : 5,5 L. limbe : L pédoncule : (9,7) l pédoncule : 8,6

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **INDET**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **IMPOSSIBLE A IDENTIFIER**

Nombre de clichés documentaires : **0**

SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **W1.20508**



Matière première : **Silex. Variété indéterminée (pièce chauffée)**

Masse actuelle : **3,64 g**

Dimensions (en mm) :

L : 37,4 l : 27,2 ép. : 5 L. limbe : (30,9) L. pédoncule : 7,9 l pédoncule : 9,4

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **IMPOSSIBLE A IDENTIFIER**

Nombre de clichés documentaires : **0**

SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **X1.17230**



Matière première : **Silex. Variété indéterminée (pièce chauffée)**

Masse actuelle : **4,16 g**

Dimensions (en mm) :

L : 49,4 l : 25 ép. : 7,3 L. limbe : 39,2 L. pédoncule : 10,1 l. pédoncule : 9,9

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

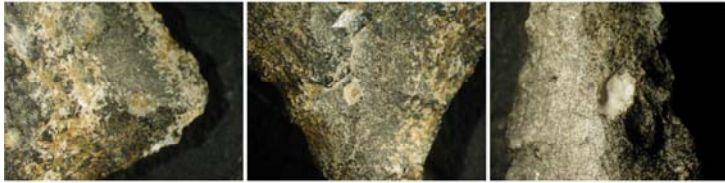
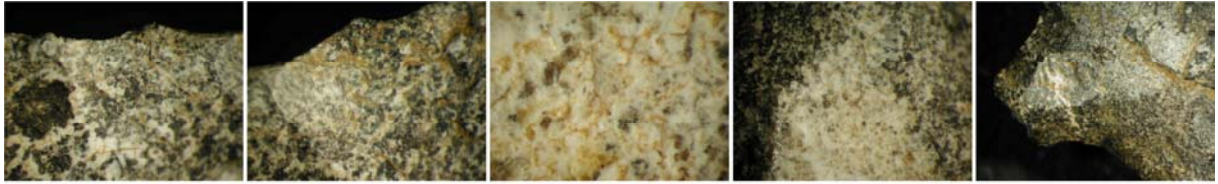
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **IMPOSSIBLE A IDENTIFIER**

Nombre de clichés documentaires : **8**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **Y11.5352**



Matière première : **Silex. Variété indéterminée (pièce chauffée)**

Masse actuelle : **3,23 g**

Dimensions (en mm) :

L : 17,8 l : 20,2 ép. : 7,4 L. limbe : L pédoncule : l pédoncule : 8

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **INDET**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **IMPOSSIBLE A IDENTIFIER**

Nombre de clichés documentaires : **0**

SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **YY1.17802**



Matière première : **Silex. Variété indéterminée (pièce chauffée)**

Masse actuelle : **3,88 g**

Dimensions (en mm) :

L : 33,5 l : 23,1 ép. : 6,6 L. limbe : 26,9 L pédoncule : (6,4) l pédoncule : 11,8

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **IMPOSSIBLE A IDENTIFIER**

Nombre de clichés documentaires : **10**



SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **Z11.2465**



Matière première : **Silex. Variété indéterminée (pièce chauffée)**

Masse actuelle : **4,15 g**

Dimensions (en mm) :

L : 39 l : 24,3 ép. : 6,4 L. limbe : (31,7) L. pédoncule : 9,1 l. pédoncule : 9,2

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **INDET**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **IMPOSSIBLE A IDENTIFIER**

Nombre de clichés documentaires : **0**

SITE : **LES SABLES DE MAREUIL** (LIGUEIL, Indre-et-Loire)

N° pièce : **Y0.5726**



Matière première : **Silex. Variété indéterminée (pièce chauffée)**

Masse actuelle : **3,77 g**

Dimensions (en mm) :

L : 26,5 l : 25 ép. : 8,5 L. limbe : L pédoncule : 13,4 l pédoncule : 9

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **IMPOSSIBLE A IDENTIFIER** Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **IMPOSSIBLE A IDENTIFIER**

Nombre de clichés documentaires : **0**

Loupiac : Combè-Nègre 2

SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AR51.3b**



Matière première : **Silex. Sénonien noir**

Masse actuelle : **2,09 g**

Dimensions (en mm) :

L : 24,8 l : 21,4 ép. : 5,9 L. limbe : (24,8) L pédoncule : l pédoncule : 6,3

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1

Face B : formule 2

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **OUI**

Nombre de clichés documentaires : **21**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AP48.3a**



Matière première : **Silex. Sénonien noir**

Masse actuelle : **1,48 g**

Dimensions (en mm) :

L : 24,1 l : 19,4 ép. : 3,8 L. limbe : 19,8 L pédoncule : 5,9 l pédoncule : 5,4

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 1

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **OUI**

Nombre de clichés documentaires : **23**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **B16.3b**



Matière première : **Silex. Sénonien noir**

Masse actuelle : **1,2 g**

Dimensions (en mm) :

L : 23,8 l : 19,7 ép. : 3,9 L. limbe : 23,8 L. pédoncule : 2,3 l. pédoncule : 3,8

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 2

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **PROBABLE**

Nombre de clichés documentaires : **21**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AM50.3a**



Matière première : **Silex. Sénonien noir**

Masse actuelle : **5,67 g**

Dimensions (en mm) :

L : 31,5 l : 22,5 ép. : 9,6 L. limbe : 29,3 L pédoncule : 4,4 l pédoncule : 6,3

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **PROBABLE**

Nombre de clichés documentaires : **23**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AO48.3a**



Matière première : **Silex. Sénonien noir**

Masse actuelle : **1,77 g**

Dimensions (en mm) :

L : 28,8 l : 16,1 ép. : 6,6 L. limbe : 19,3 L pédoncule : 5,8 l pédoncule : 5,3

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **OUI**

Nombre de clichés documentaires : **19**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AN49.3b**



Matière première : **Silex. Sénonien noir**

Masse actuelle : **0,65 g**

Dimensions (en mm) :

L : 20,3 l : 12,7 ép. : 3,6 L. limbe : 16,6 L pédoncule : 4,3 l pédoncule : 5

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1

Face B : formule 2

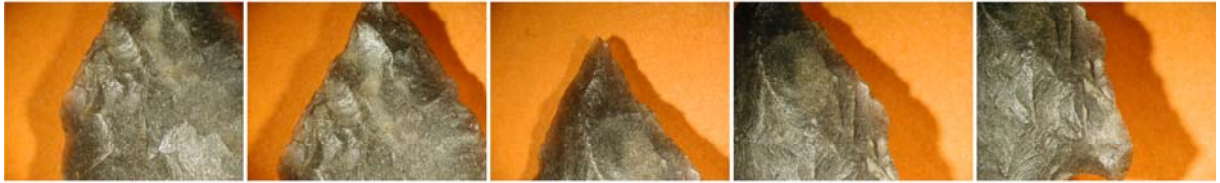
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **PROBABLE**

Nombre de clichés documentaires : **15**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AO49.3b**



Matière première : **Silex. Sénonien noir**

Masse actuelle : **1,5 g**

Dimensions (en mm) :

L : 21 l : 18,2 ép. : 5,6 L. limbe : 21 L. pédoncule : l. pédoncule : 4,4

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **OUI**

Nombre de clichés documentaires : **20**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AR47.3b**



Matière première : **Silex. Sénonien noir**

Masse actuelle : **3,57 g**

Dimensions (en mm) :

L : 25 l : 21 ép. : 8,6 L. limbe : (22,2) L pédoncule : 4,5 l pédoncule : 5,8

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **OUI**

Nombre de clichés documentaires : **24**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AT48.3a**



Matière première : **Silex. Sénonien noir**

Masse actuelle : **3,64 g**

Dimensions (en mm) :

L : 28 l : 21 ép. : 6 L. limbe : L. pédoncule : l pédoncule :

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **INDETERMINE**

Nombre de clichés documentaires : **7**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **E18.3d**



Matière première : **Silex. Sénonien noir**

Masse actuelle : **1,87 g**

Dimensions (en mm) :

L : 19,7 l : 28 ép. : 3,8 L. limbe : L pédoncule : l pédoncule :

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1 Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **OUI**

Nombre de clichés documentaires : **0**

SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **D16.3c**



Matière première : **Silex. Sénonien noir**

Masse actuelle : **2,94 g**

Dimensions (en mm) :

L : 38,1 l : 22,5 ép. : 5,3 L. limbe : L. pédoncule : l pédoncule :

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **INDETERMINE**

Nombre de clichés documentaires : **0**

SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **F12.3b**



Matière première : **Silex. Sénonien blond**

Masse actuelle : **1,84 g**

Dimensions (en mm) :

L : 27,4 l : 21,3 ép. : 5,3 L. limbe : 26 L pédoncule : 6,4 l pédoncule : 4,8

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **OUI**

Nombre de clichés documentaires : **30**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AS48.3a**



Matière première : **Silex. Sénonien blond**

Masse actuelle : **1,09 g**

Dimensions (en mm) :

L : 19,8 l : 21,9 ép. : 3 L. limbe : (19,8) L pédoncule : 5,5 l pédoncule : 5,2

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **PROBABLE**

Nombre de clichés documentaires : **19**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AQ37.3b**



Matière première : **Silex. Sénonien blond**

Masse actuelle : **5,63 g**

Dimensions (en mm) :

L : 29,6 l : 24 ép. : 10 L. limbe : (26,6) L pédoncule : 6,3 l pédoncule : 6,3

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3 Face B : indéterminée

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **PROBABLE**

Nombre de clichés documentaires : **15**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AS51.3b**



Matière première : **Silex. Sénonien blond**

Masse actuelle : **1,06 g**

Dimensions (en mm) :

L : 18,8 l : 17,2 ép. : 4,7 L. limbe : 16,9 L pédoncule : 3,9 l pédoncule : 5,1

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1

Face B : formule 1

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **PROBABLE**

Nombre de clichés documentaires : **18**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AS47.3b**



Matière première : **Silex. Sénonien blond**

Masse actuelle : **1,97 g**

Dimensions (en mm) :

L : 25,4 l : 20,3 ép. : 6,3 L. limbe : (18) L pédoncule : 7,5 l pédoncule : 7

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

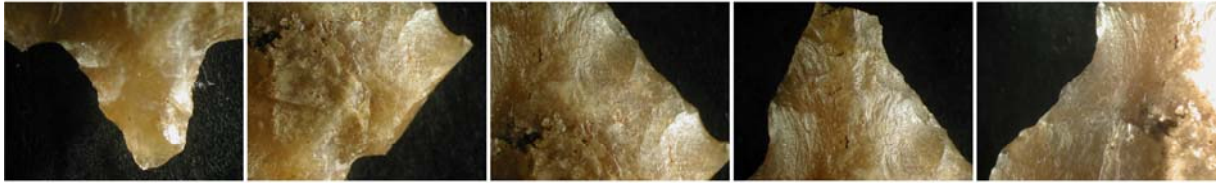
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **PROBABLE**

Nombre de clichés documentaires : **21**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AD20.3a**



Matière première : **Silex. Sénonien blond**

Masse actuelle : **1,45 g**

Dimensions (en mm) :

L : 23,1 l : 16,4 ép. : 5,5 L. limbe : 19,8 L pédoncule : 5,3 l pédoncule : 4,5

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 1

Face B : formule 1

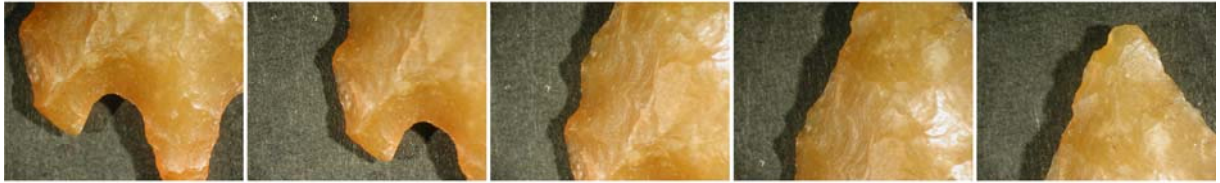
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **OUI**

Nombre de clichés documentaires : **18**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AM45.3c**



Matière première : **Silex. Sénonien blond**

Masse actuelle : **2,26 g**

Dimensions (en mm) :

L : 30,2 l : 23,2 ép. : 4,6 L. limbe : 29,4 L pédoncule : 4,9 l pédoncule : 6,3

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

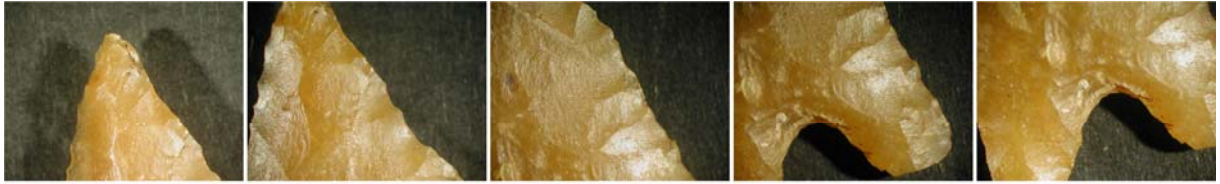
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

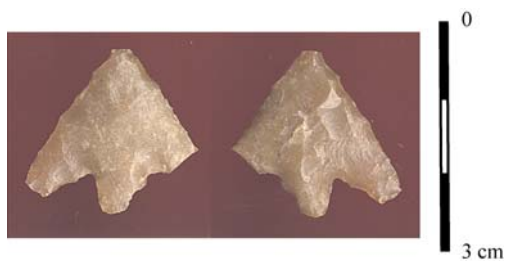
Traitement thermique avant la retouche : **PROBABLE**

Nombre de clichés documentaires : **24**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AK42.3a**



Matière première : **Silex. Sénonien blond**

Masse actuelle : **1,61 g**

Dimensions (en mm) :

L : 22,1 l : 21,3 ép. : 4,4 L. limbe : 19,7 L pédoncule : 5,7 l pédoncule : 6,6

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **OUI**

Nombre de clichés documentaires : **18**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AL46.3d**



Matière première : **Silex. Sénonien blond**

Masse actuelle : **3,52 g**

Dimensions (en mm) :

L : 29,2 l : 20,8 ép. : 7,4 L. limbe : 24,6 L pédoncule : 6,6 l pédoncule : 7,4

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **NON**

Traitement thermique avant la retouche : **INDETERMINE**

Nombre de clichés documentaires : **21**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **Y12.3a**



Matière première : **Silex. Sénonien blond**

Masse actuelle : **4,01 g**

Dimensions (en mm) :

L : 22,5 l : 24,6 ép. : 6,7 L. limbe : L. pédoncule : l pédoncule :

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **INDETERMINE**

Nombre de clichés documentaires : **0**

SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AS48.3a**



Matière première : **Silex. Sénonien blond**

Masse actuelle : **2,18 g**

Dimensions (en mm) :

L : 25,3 l : 18,1 ép. : 4,9 L. limbe : L. pédoncule : l pédoncule :

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Impossible à identifier

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **OUI**

Traitement thermique avant la retouche : **OUI**

Nombre de clichés documentaires : **3**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot) N° pièce : **AP41.3c**



Matière première : **Silex. Tertiaire opaque**

Masse actuelle : **0,89 g**

Dimensions (en mm) :

L : 19,9 l : 20,3 ép. : 3 L. limbe : 16,3 L. pédoncule : 5,7 l. pédoncule : 5,2

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

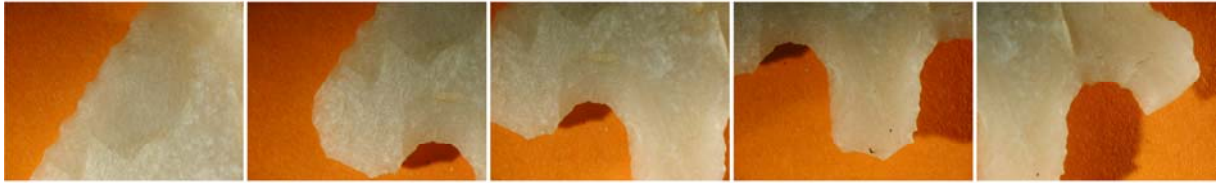
Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **AILERONS ?**

Traitement thermique avant la retouche : **NON**

Nombre de clichés documentaires : **21**



SITE : **COMBE-NEGRE 2** (LOUPIAC, Lot)

N° pièce : **AR50.3b**



Matière première : **Silex. Maastrichtien du Bergeracois**

Masse actuelle : **1,56 g**

Dimensions (en mm) :

L : 19,2 l : 23 ép. : 5,4 L. limbe : 22,8 L pédoncule : 6,3 l pédoncule : 6,1

Chronologie d'exécution de la dernière génération de retouche du limbe :

Face A : formule 3

Face B : formule 3

Observations complémentaires :

Stigmate(s) d'impact : **NON**

Fracturation lors de la mise en forme : **(NON)**

Traitement thermique avant la retouche : **PROBABLE**

Nombre de clichés documentaires : **18**



Datations radiocarbone du site de Combé-Nègre 2

CALIB RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM*
Copyright 1986-2005 M Stuiver and PJ Reimer

*To be used in conjunction with:
Stuiver, M., and Reimer, P.J., 1993, Radiocarbon, 35, 215-230.

LY-9977

Description

Radiocarbon Age 4030 ± 35

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[2579 BC:2488 BC] 1,

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[2832 BC:2820 BC] 0,019406
[2657 BC:2654 BC] 0,004535
[2632 BC:2470 BC] 0,976059

LY-9976

Description

Radiocarbon Age 3885 ± 40

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[2459 BC:2338 BC] 0,908258
[2322 BC:2309 BC] 0,091742

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[2472 BC:2277 BC] 0,941655
[2252 BC:2229 BC] 0,040825
[2221 BC:2210 BC] 0,017521

LYON-1303

Description

Radiocarbon Age 3795 ± 55

Calibration data set: intcal04.14c

Reimer et al. 2004

One Sigma Ranges: [start:end] relative area
[2335 BC:2324 BC] 0,042978
[2307 BC:2138 BC] 0,957022

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
[2458 BC:2417 BC] 0,047608
[2409 BC:2372 BC] 0,051158
[2370 BC:2123 BC] 0,827885
[2092 BC:2042 BC] 0,073349

Ranges marked with a * are suspect due to impingement on the end of the calibration data set

PJ Reimer, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, C Bertrand, PG Blackwell,
CE Buck, G Burr, KB Cutler, PE Damon, RL Edwards, RG Fairbanks, M Friedrich,
TP Guilderson, KA Hughen, B Kromer, FG McCormac, S Manning, C Bronk Ramsey,
RW Reimer, S Remmele, JR Southon, M Stuiver, S Talamo, FW Taylor,
J van der Plicht, and CE Weyhenmeyer (2004), Radiocarbon 46:1029-1058.

Corpus des pointes « angevonnaises » en silex
Le site des Cascades I



D3C6.2



E3C6.4



F3C6.4



F7C6.6



HS6



HS7



HS8



HS9



A1C6.26



B1C6.13



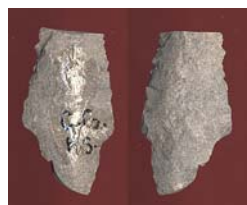
E1C6.7



G1C6.15



HS10



HS11



HS12



HS13



B1C6.4



F0C6.8



F8C6.2



F2C6.4





A2C6.42



B1C6.2



B2C6.52



B2C6.68



B8C6.5



C2C6.15



D2C6.15



D3C6.6



D7C6.6



D9C6.6



E0C6.14



F1C6.13



F7C6.2



F8C6.2



F8C6.3



HS5





G1C6.4



G2C6.53



G3C6.1



G3C6.2



H3C6.2



HS14



HS16



HS18



HS19



?1C611



B1C6.11



B2C6.1





B2C6.46



B2C6.64



C2C6.11



C2C6.12



F0C6.1



HS20



HS22



Salle II-deblais



B8C6.3



C2C6.7



C2C6.19



D1C6.2



D2C6.1



D3C6.17



E1C6.8



F2C6.2



F3C6.3



F3C6.10



F3C6.12



HS23





HS24



HS25



HS26



HS27



HS



A2C6.41



A2C6.47



C2C6.29



C2C6?



F1C6.14



F2C6.3



F7C6.7



G2C6.14



G7C6.2



HS28



HS29



HS30



HS31



HS32



HS33





A1C6.24



A1C6.63



B2C6.61



B2C6.65



B8C6.4



C1C6.19



C2C6.20



D3C6.8



E0C6.4



F0C6.2



F7C6.13



G1C6.3



HS34



HS35



HS36



HS37





HS38



HS39



B1C6.3



B1C6.30



B2C6.67



D1C6.14



E0C6.16



F0C6.6



F1C6.3



F1C6.4



F3C6.2



G0C6.1



G2C6.2



G2C6.3



HS40



HS41



HS42



HS44



A1C6.5



A1C6.40





B1C6.6



B1C6.7



C2C6.13



D3C6.14



D3C6.15



D3C6.16



D3C6.20



E1C6.2



E1C6.3



HS46



HS47



HS48



HS49



HS50



HS51



?



A1C6.33



B1C6.9



C2C6.27



C2C6.?





E0C6.5



E2C6.2



E3C6.5



F1C6.15



G1C6.13



HS52



HS53



HS54



HS55



HS56



HS57



Salle II deblai



B1C6.12



B1C6.19



B2C6.57



C2C6.6



C2C6.?



C3C6.?(a)



C3C6.?(b)



C9C6.2





D3C6.7



D3C6.18



E2C6.1



E2C6.3



E3C6.3



E7C6.3



F1C6.1



H1C6.3



H8C6.1



HS59



HS58



HS61



HS62



HS63



HS60





HS64



B1C6.8



C3C6.?



E0C6.15



E2C6.5



E2C6.6



F1C6.1 (ou 5)



F2C6.1



G2C6.4



G7C6.1



HS65



HS66



??C6.7



A1C6.28



B2C6.49





B2C6.66



B2C6.63



D3C6.18



H1C6.4



HS67



HS68



G3C6.6



A1C6.43



B2C6.54



E7C6.2



F7C6.1



G1C6.12



HS70



HS71



D2C6.6



E0C6.3



F3C6.11



HS69



HS3



HS2





HS1

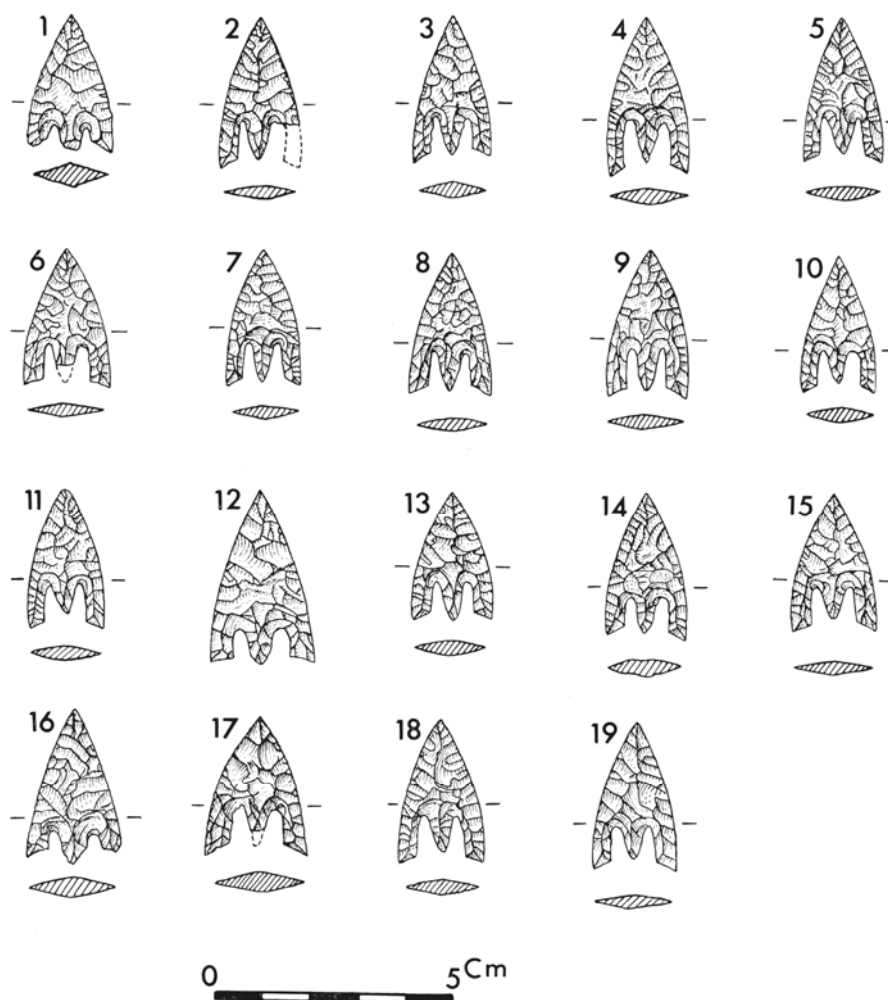


HS4



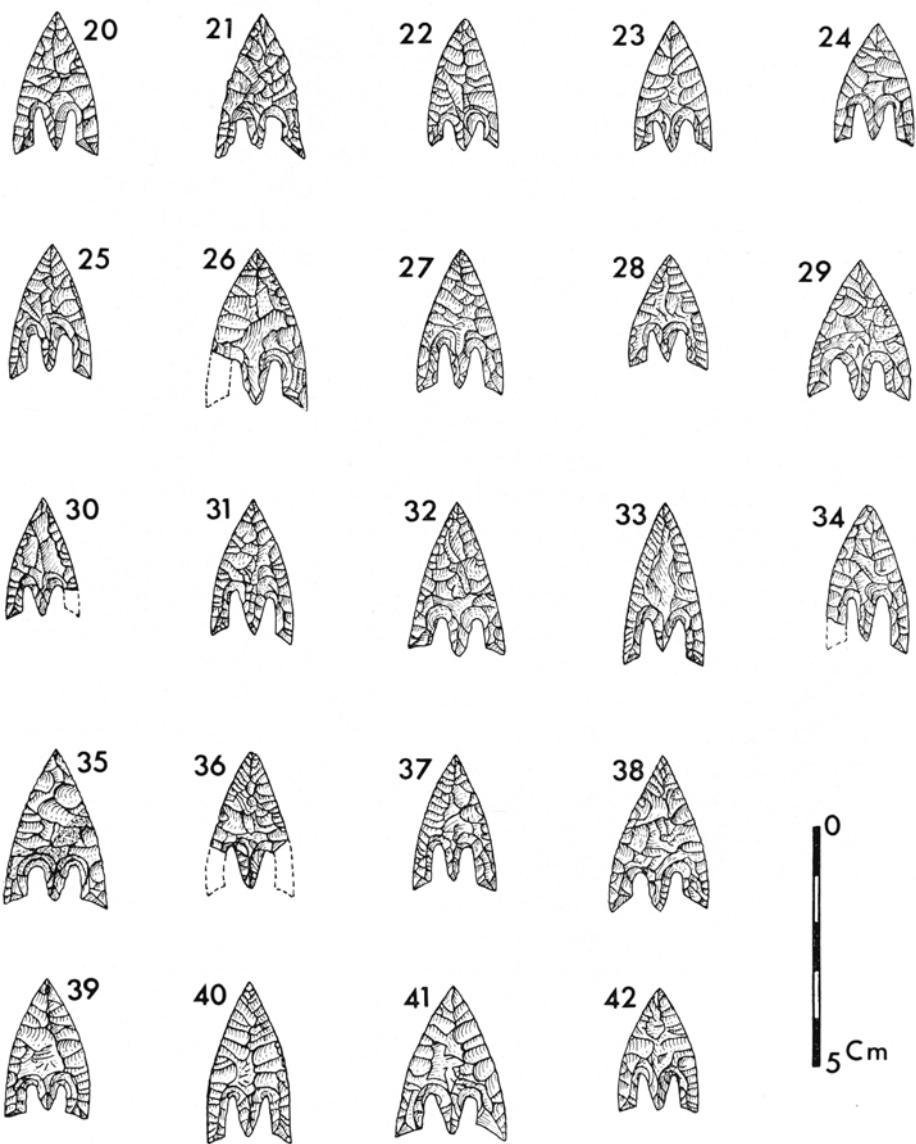
Corpus des pointes « armoricaines » en silex

Kernonñen en Plouvorn (Finistère)



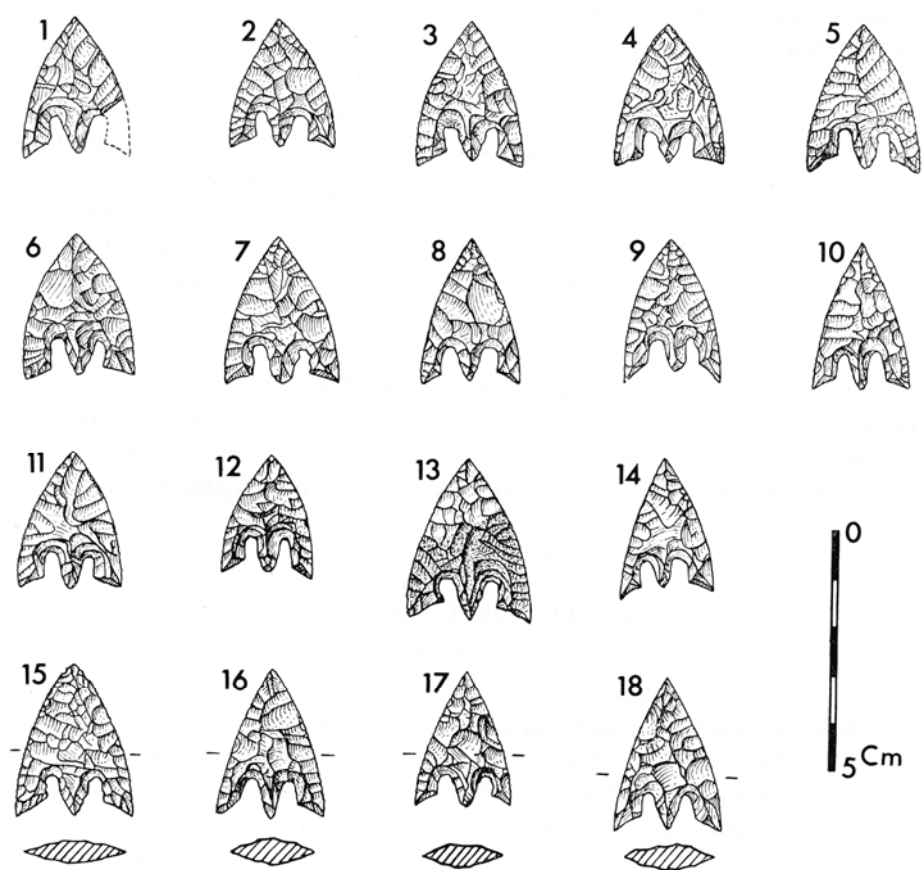
3^e coffret de la tombe

In Briard, 1970, modifié.



3^e coffret de la tombe

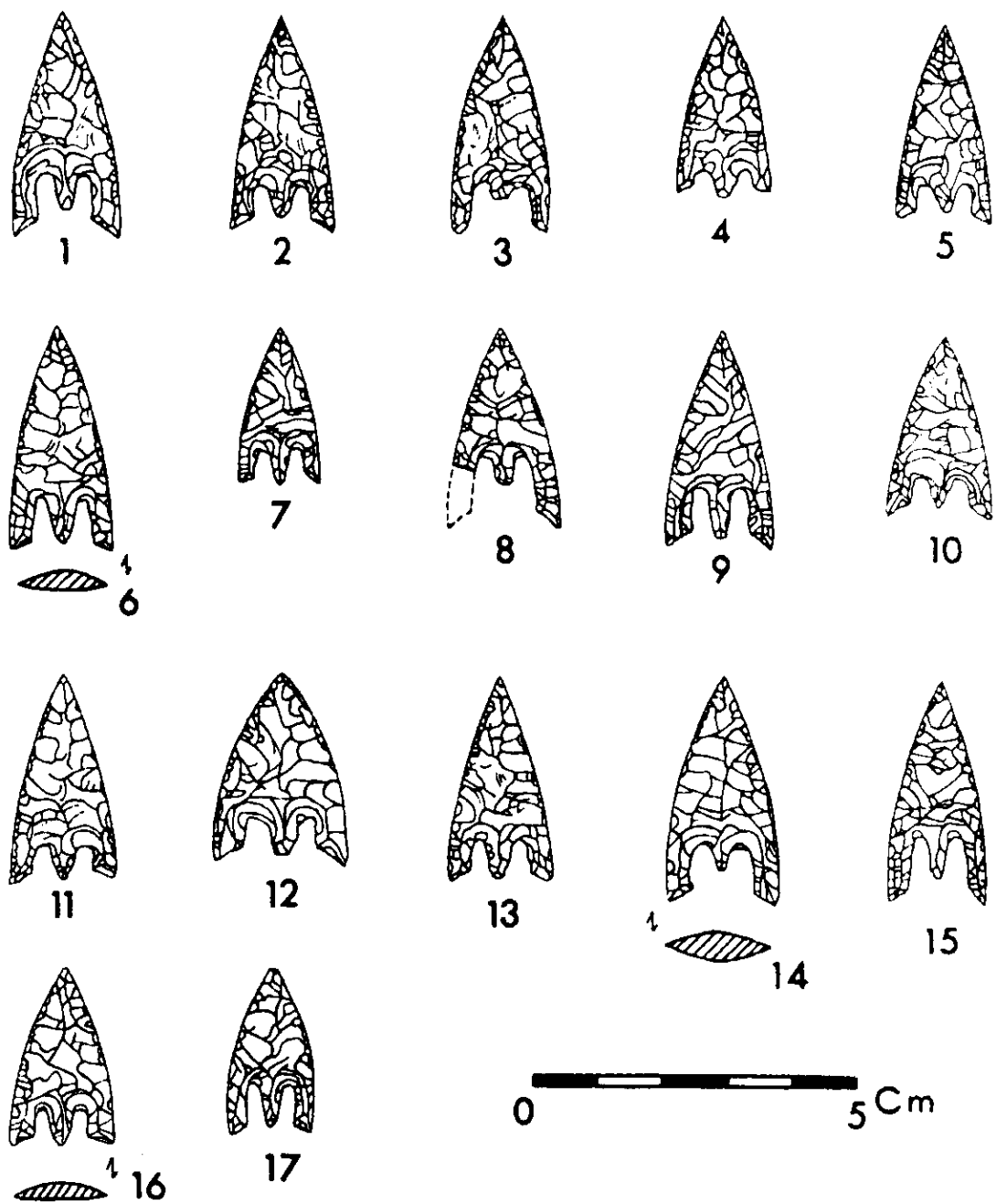
In Briard, 1970, modifié.



Bandeau

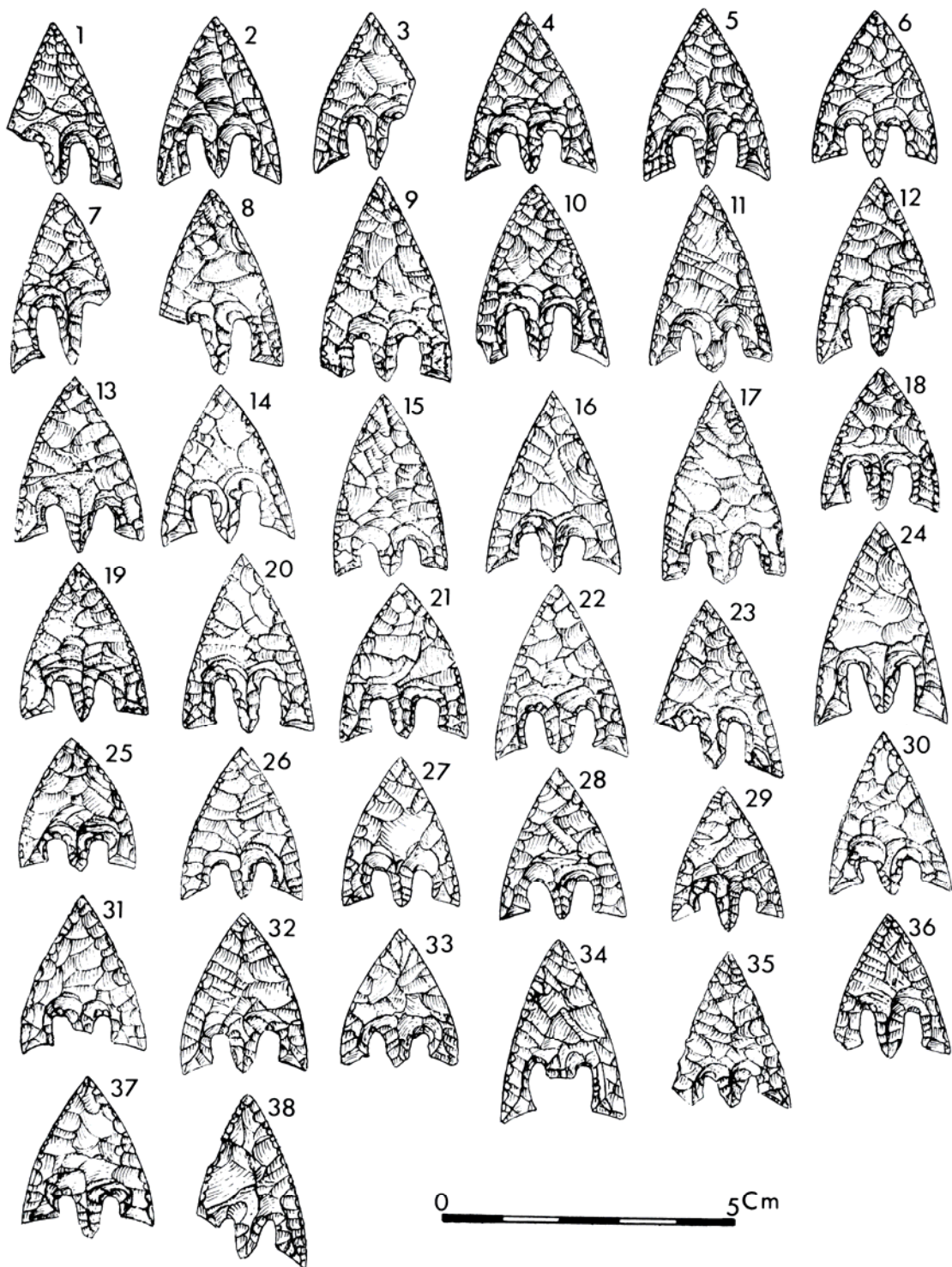
In Briard, 1970, modifié.

Lesgoncar à Plouhinec (Finistère)



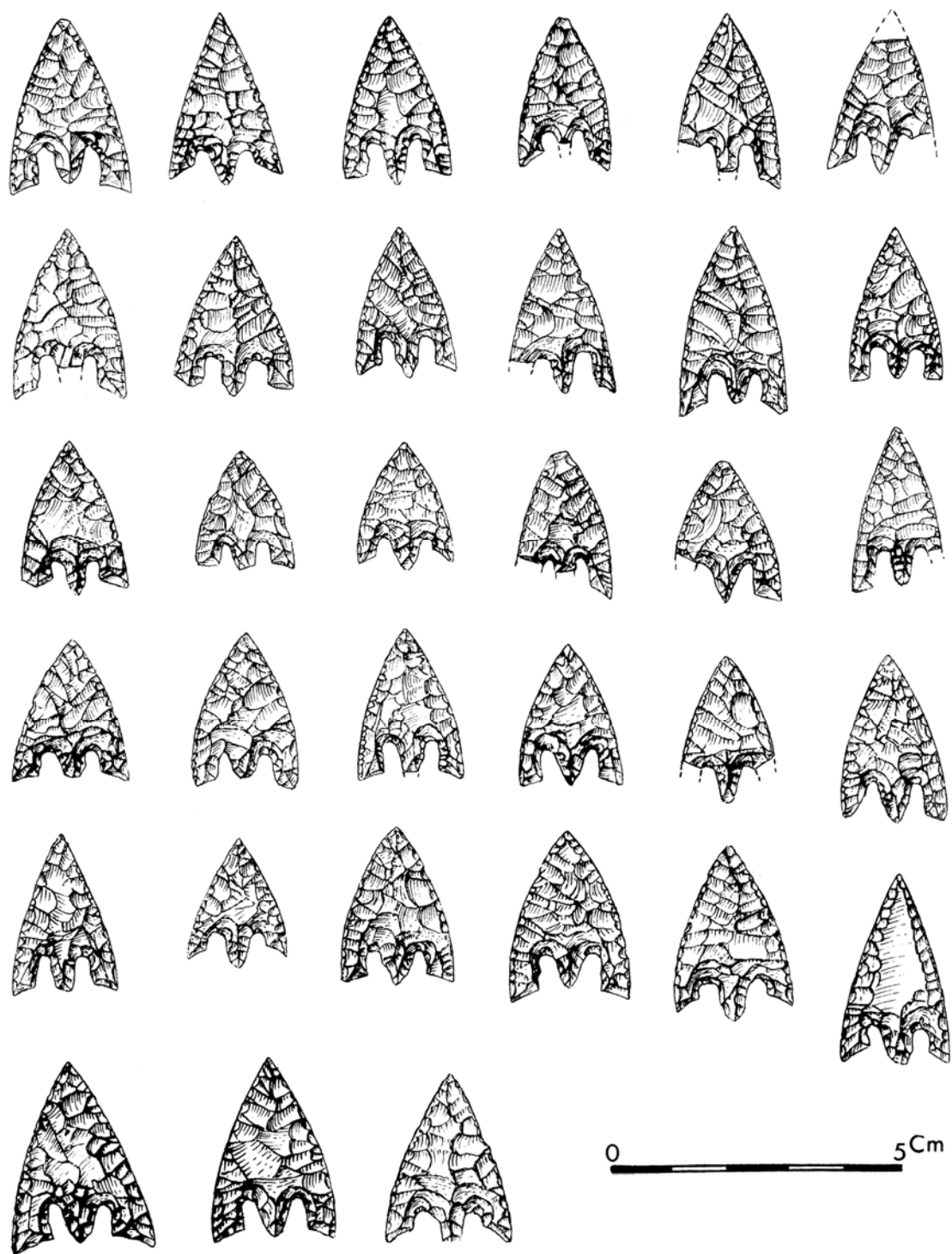
In Briard, 1968.

Kersandy à Plouhinec (Finistère)



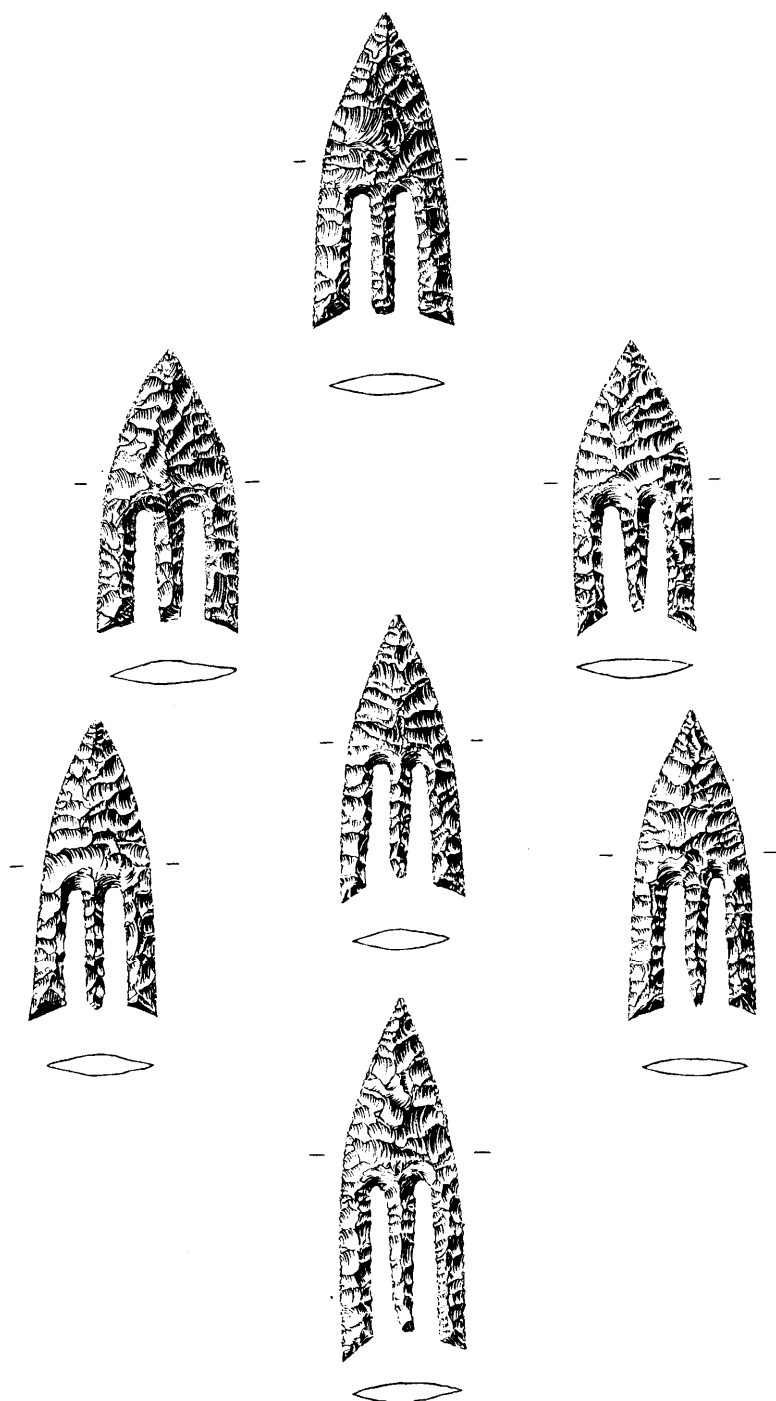
In Briard, 1984.

Cazin à Plouignau (Finistère)

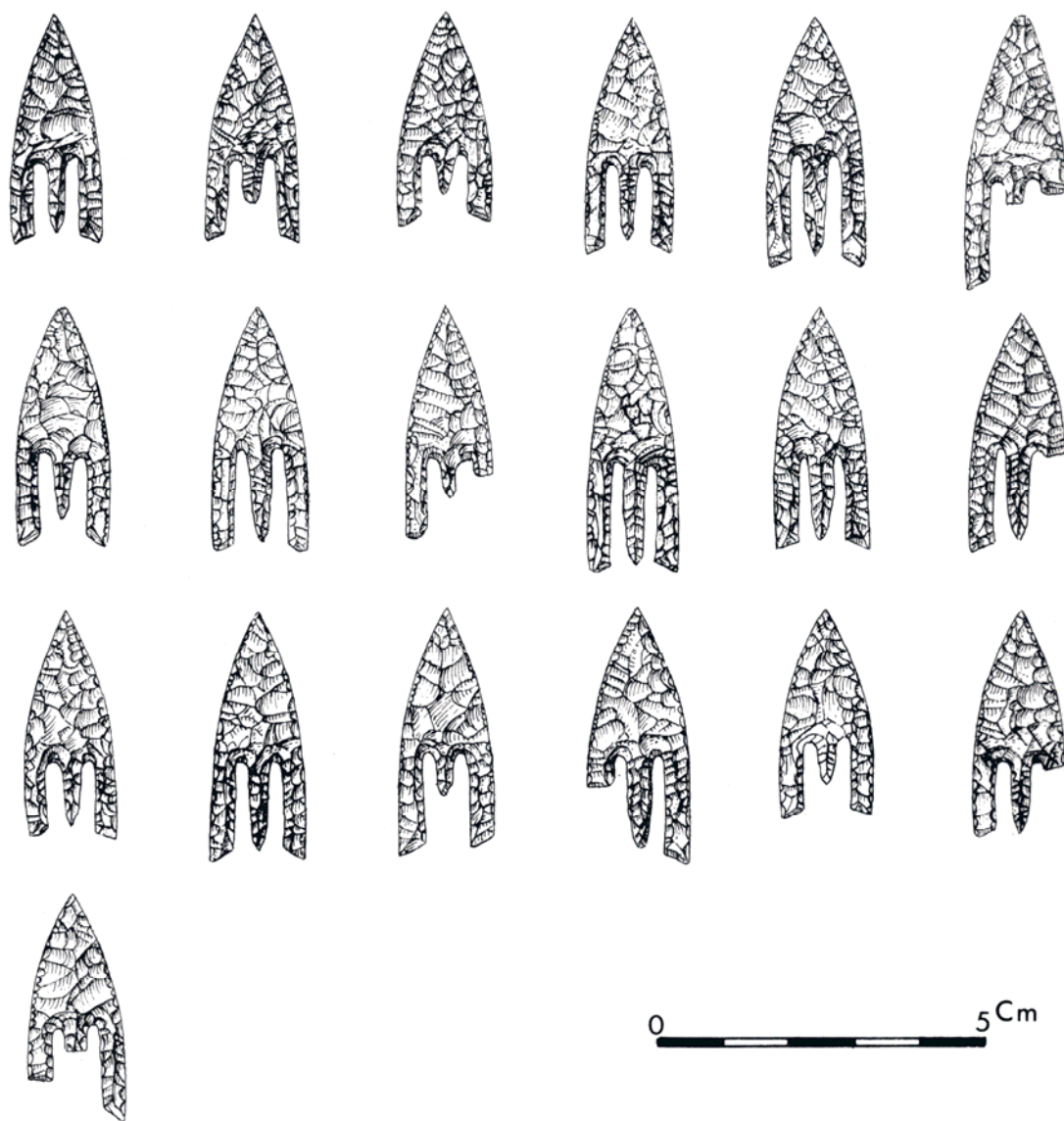


In Briard, 1984.

La Motta à Lannion (Côtes-d'Armor)



Gréach-Morvan à Saint-Thégonnec (Finistère)



In Briard, 1984.

Corpus des pointes à pédoncule et ailerons en matières dures animales

SITE : **CROZO BASTIDO** (C^{ne} de Pinsac, Lot)

N° pièce : **D.II.22**

Datation :

Lieu de Conservation : **Musée de Cabrerets (LOT)**



Matière première : **Bois de cerf**

Fragmentation : **OUI**

Masse actuelle : **2,3 g**

Dimensions (en mm) :

L : 34	l : 21	ép. : 4	L. limbe : 25	L pédoncule : 16	l pédoncule : 5,9
ép. pédoncule : 4		angulation dég. aileron gche : 48°		angulation dég. aileron dt : 45°	

Morphologie des sections :

Base ailerons :

mésial limbe :

Caractéristiques techniques de la pointe :

Traces de raclage encore visibles sur la face supérieure (partie base du limbe en zone supérieure du dégagement des ailerons) que le polissage final n'a pas totalement occulté. Ces traces sont le résultat de gestes très marqués en profondeur. Ils s'apparentent à des butées de l'outil sur la matière décrivant en cela des creusements perpendiculaires au geste développé.

Dégagements des ailerons initialisés depuis la face supérieure, et instaurés par un rainurage mené de façon strictement unifaciale. Les incidences du rainurage entre les deux ailerons sont différentes :

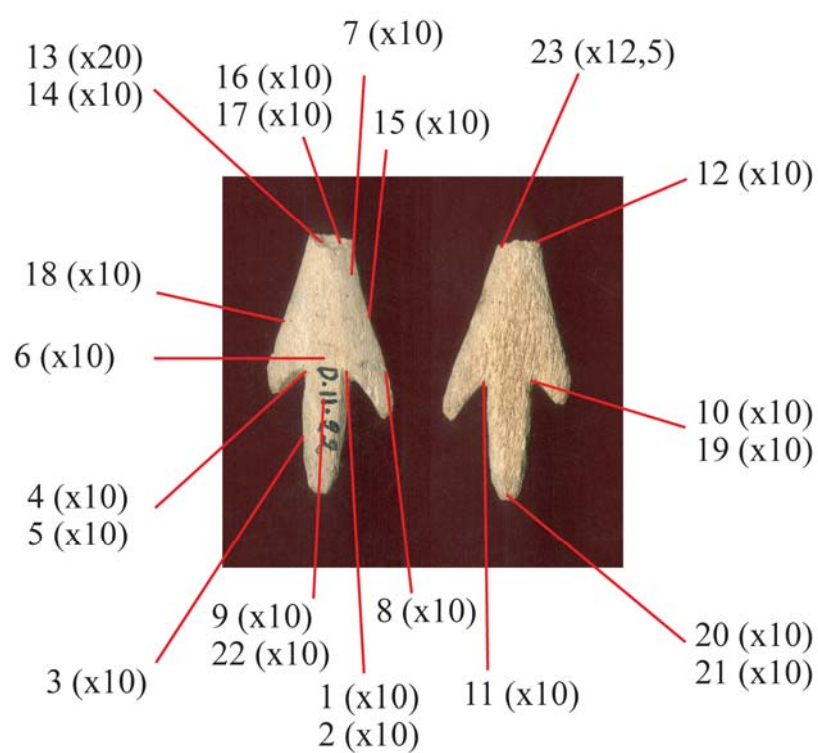
- aileron gauche : paroi aileron à 65° et paroi pédoncule à 65°
- aileron droit : paroi aileron à 90° et paroi pédoncule à 65°.

Les rainurages ont été conduits jusqu'au maximum de l'épaisseur de la plaquette mais la conjonction pour chaque aileron n'est pas complète : les sillons n'ont pas été parfaitement recoupés. L'arrachement par flexion s'est opéré de la face supérieure vers la face inférieure. Le résultat de cet arrachement est la présence de deux micro-languettes observables pour chaque aileron en face inférieure. Suite cette opération, un raclage par quelques gestes légers de la languette résiduelle permet de diminuer de quelques millimètres l'emprise de celle-ci sur la zone de dégagement. Ce raclage est caractérisable par les quelques entailles plus profondes visibles dans cet espace restreint.

La disposition du limbe et de la partie apicale de la pointe s'est réalisée très aisément et n'a connu aucun incident majeur. Les deux bords du limbe sont réguliers et sont les parois du rainurage de mise en forme. Juste un léger raclage a été nécessaire pour éliminer les derniers esquillements liés à l'arrachement, mais qui ne modifie en rien l'incidence résultante de cette opération.

La séquence de polissage final n'a concerné que la face supérieure, la face inférieure n'ayant eu qu'une étape d'abrasion grossière bien antérieure aux dégagements des ailerons et du pédoncule. Le polissage est très succinct et n'a pas constitué une séquence supplémentaire de mise en forme. Il s'accorde principalement à aplanir les plus grosses irrégularités de la face supérieure, et se définit comme un polissage longitudinal bien rudimentaire.

Nombre de clichés documentaires : **23**





1



2



3



4



5



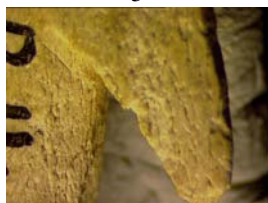
6



7



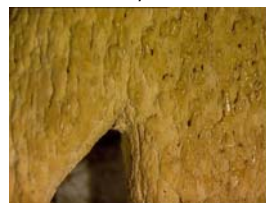
8



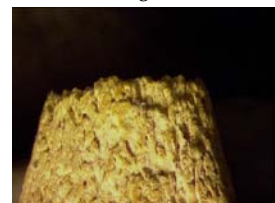
9



10



11



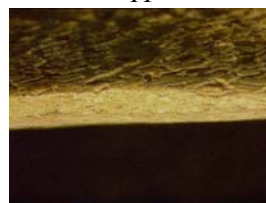
12



13



14



15



16



17



18



19



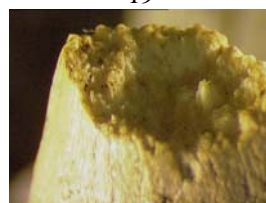
20



21



22



23

SITE : **LINARS** (C^{ne} de Rocamadour, Lot)

N° pièce : **9932**

Datation :

Lieu de Conservation : **Musée de Cabrerets (LOT)**



Matière première : **Bois de cerf**

Fragmentation : **NON**

Masse actuelle : **1,7 g**

Dimensions (en mm) :

L : 46	l : 15	ép. : 4	L. limbe : 34	L. pédoncule : 14	l. pédoncule : 4,1
ép. pédoncule : 3,7	angulation dég. aileron gche : 67°		angulation dég. aileron dt : 65°		

Morphologie des sections :

Base ailerons :

mésial limbe :

Caractéristiques techniques de la pointe :

Traces de raclage encore visibles sur la face supérieure (au dessus de la zone de dégagement de l'aileron gauche) que le polissage final n'a pas totalement occulté. Ces traces sont peu accentuées.

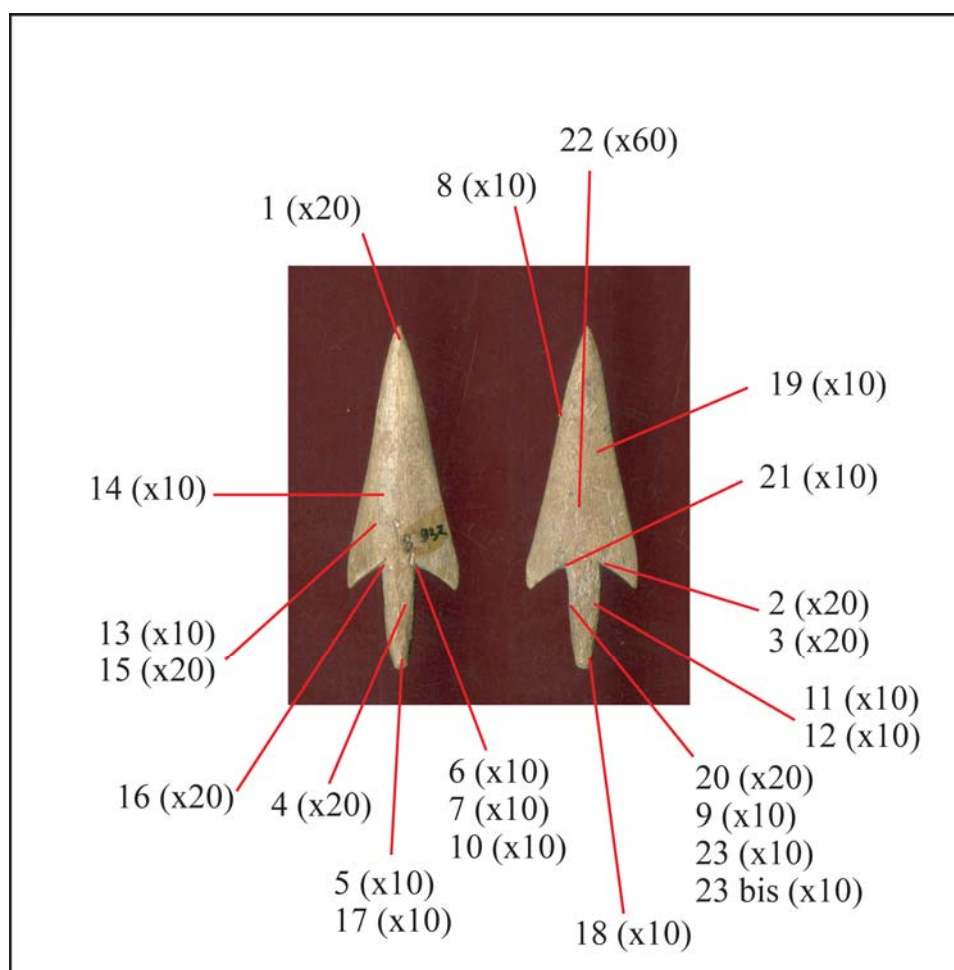
Les dégagements des ailerons sont initialisés depuis la face supérieure, et instaurés par un rainurage mené bifacialement avec une prédominance du rainurage de la face supérieure. Les incidences du rainurage entre les deux ailerons sont identiques : paroi aileron à 90° et paroi pédoncule à 65°. Les rainurages ont été conduits de la face supérieure jusqu'au 2/3 de l'épaisseur de la plaquette puis du dernier tiers de la face inférieure, mais la jonction pour chaque aileron n'est pas complète : les sillons n'ont pas été parfaitement recoupés.

Il n'a pas été nécessaire d'opérer d'arrachement par flexion car le rainurage mené bifacialement crée une extraction immanente. On observe la zone de micro-arrachements de la languette en partie plutôt centrale de la jonction des rainurages. Une reprise de cette zone est indispensable par un raclage en quelques gestes qui permet de bien délimiter la zone de convergence. Cette opération se distingue par des stries légèrement décalées des gestes du rainurage mais qui les recoupent ou suivent régulièrement. Le bord du pédoncule est lui-aussi repris par cette dernière, et nous observons sur le bord gauche deux stries parallèles plus profondes correspondantes à des parties où l'outil a buté sur la matière. L'extrémité du pédoncule a été travaillée par une « taille au canif » en créant un appontement plus ou moins régulier.

La disposition du limbe et de la partie apicale de la pointe s'est réalisée très aisément et n'a connu aucun incident majeur. L'apparence des bords du limbe est le résultat de la séquence postérieure (le polissage) et il ne reste aucun élément quant à l'option utilisée pour le rainurage (unifaciale, bifaciale, ou autre).

La séquence finale du polissage a concerné les deux faces. Le polissage est cintré et mené longitudinalement. Il s'inscrit comme une séquence supplémentaire de mise en forme et de finition. Il s'est centralisé sur le limbe et n'a que peu concerné le pédoncule. Il est extrêmement abouti et masque la majorité des traces d'actions antérieures.

Nombre de clichés documentaires : **24**





1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



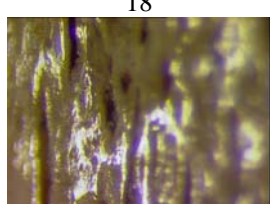
19



20



21



22



23



23 bis

SITE : **LINARS** (C^{ne} de Rocamadour, Lot)

N° pièce : **9934**

Datation :

Lieu de Conservation : **Musée de Cabrerets (LOT)**



Matière première : **Os long**

Fragmentation : **OUI**

Masse actuelle : **2,1 g**

Dimensions (en mm) :

L : 33	l : 12	ép. : 3,7	L. limbe : 31	L. pédoncule : 4	l. pédoncule : 4
ép. pédoncule : 3,3			angulation dég. aileron gche : 74°		angulation dég. aileron dt : 90°

Morphologie des sections :

Base ailerons :

mésial limbe :

Caractéristiques techniques de la pointe :

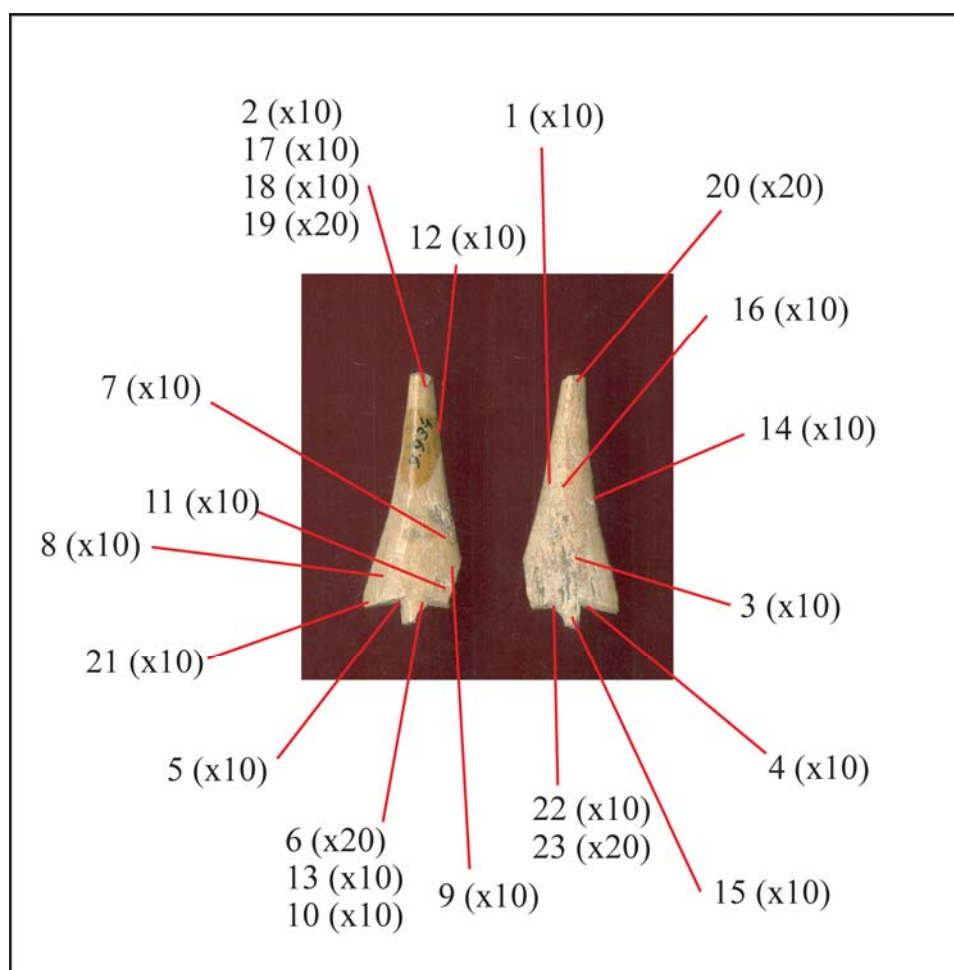
Rares traces de raclage encore visibles sur la face supérieure (partie apicale) que le polissage final n'a pas totalement occulté. Ces traces sont le résultat de gestes très marqués en profondeur (butées de l'outil sur la matière).

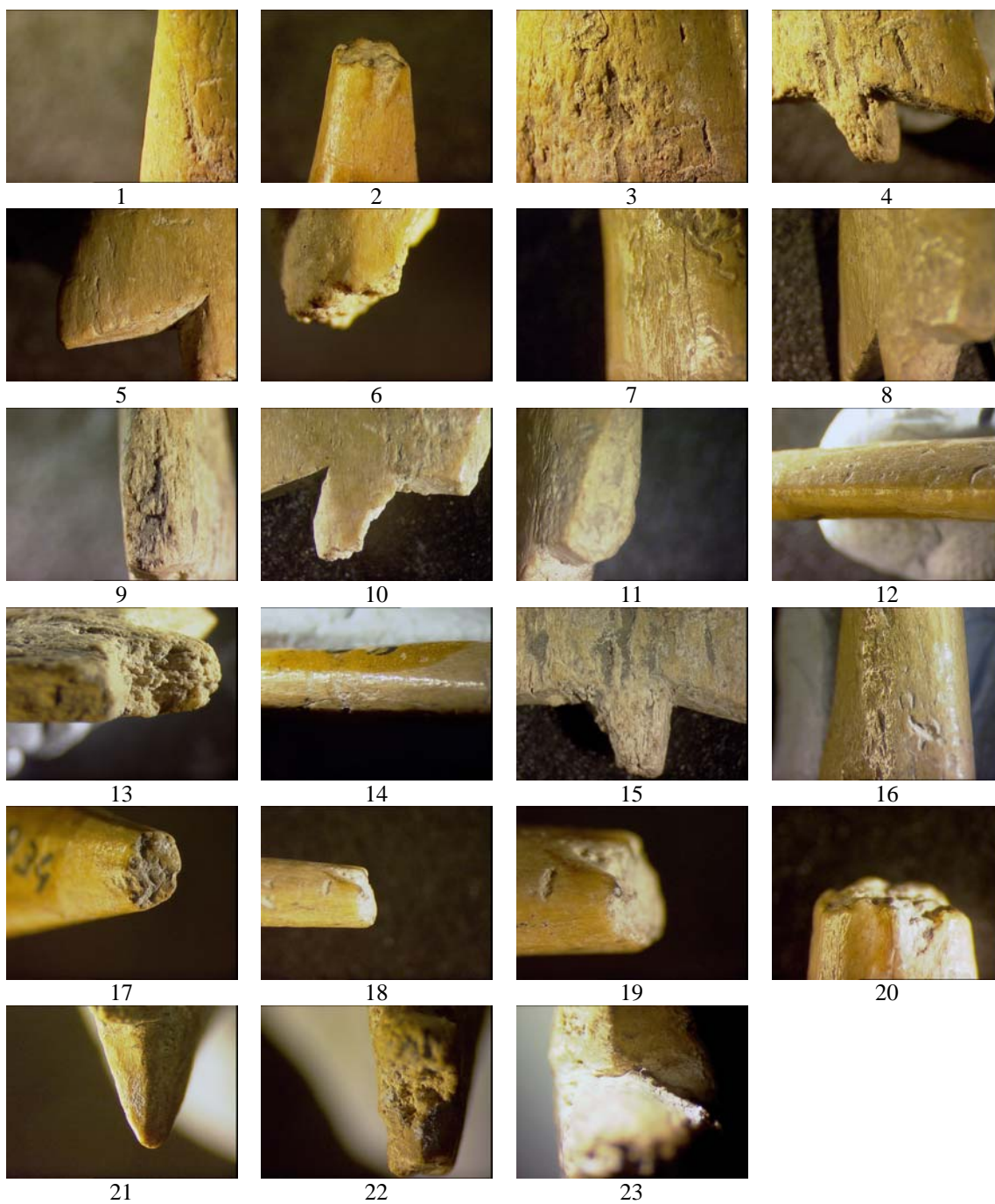
Les dégagements des ailerons sont instaurés par un rainurage mené bifacialement de façon équivalente entre les deux faces. Les incidences du rainurage entre les deux ailerons sont (semble-t-il) identiques : paroi aileron à 90° et paroi pédoncule à 65°. Les rainurages ont été conduits de la face supérieure jusqu'à la moitié de l'épaisseur de la plaquette puis pour la seconde moitié à partir de la face inférieure. La conjonction des rainurages au niveau des ailerons est inégale : pour l'aileron gauche la connexion a été correcte mais pour l'aileron droit, les sillons n'ont pas été parfaitement recoupés. Il n'a pas été nécessaire d'opérer d'arrachement par flexion car le rainurage mené bifacialement crée une extraction immanente. La reprise de cette zone par un léger raclage a été très propre en ce qui concerne l'aileron gauche (il ne reste aucun micro-arrachement visible). Il est difficile de statuer sur l'aileron droit compte tenu de la fracturation.

La disposition du limbe et de la partie apicale de la pointe s'est réalisée très aisément et n'a connu aucun incident majeur. L'apparence des bords du limbe est le résultat de la séquence postérieure (le polissage) et il ne reste aucun élément quant à l'option utilisée pour le rainurage (unifaciale, bifaciale, ou autre).

La séquence finale du polissage a concerné les deux faces mais la face supérieure est la plus investie par cette opération. Le polissage est centré et mené longitudinalement. Il s'inscrit comme une séquence supplémentaire de mise en forme et de finition. Il est extrêmement abouti et masque la majorité des traces d'actions antérieures. La face inférieure n'a bénéficié que d'un polissage rapide permettant de masquer les plus grosses imperfections oubliées lors du raclage postérieur à l'extraction du support.

Nombre de clichés documentaires : **23**





SITE : **GROTTE DU NOYER** (C^{ne} d'Esclauzels, Lot)

N° pièce : **Nr AD8 A296**

Datation :

Lieu de Conservation : **Musée de Cabrerets (LOT)**



Matière première : **Bois de cerf**

Fragmentation : **OUI**

Masse actuelle : **1,4 g**

Dimensions (en mm) :

L : 33	l : 12	ép. : 3,3	L. limbe : 22	L. pédoncule : 15	l. pédoncule : 4,4
ép. pédoncule : 3,3			angulation dég. aileron gche : 47°		angulation dég. aileron dt : 52°

Morphologie des sections :

Base ailerons :

mésial limbe :

Caractéristiques techniques de la pointe :

Des traces de raclage sont encore visibles sur la face supérieure (sur une grande partie du limbe) que le polissage final n'a pas totalement occulté. Elles s'apparentent à des butées de l'outil sur la matière décrivant en cela des creusements perpendiculaires au geste développé, mais aussi à une partie active en bord de l'outil irrégulière générant des sillons profonds dans l'axe du geste développé.

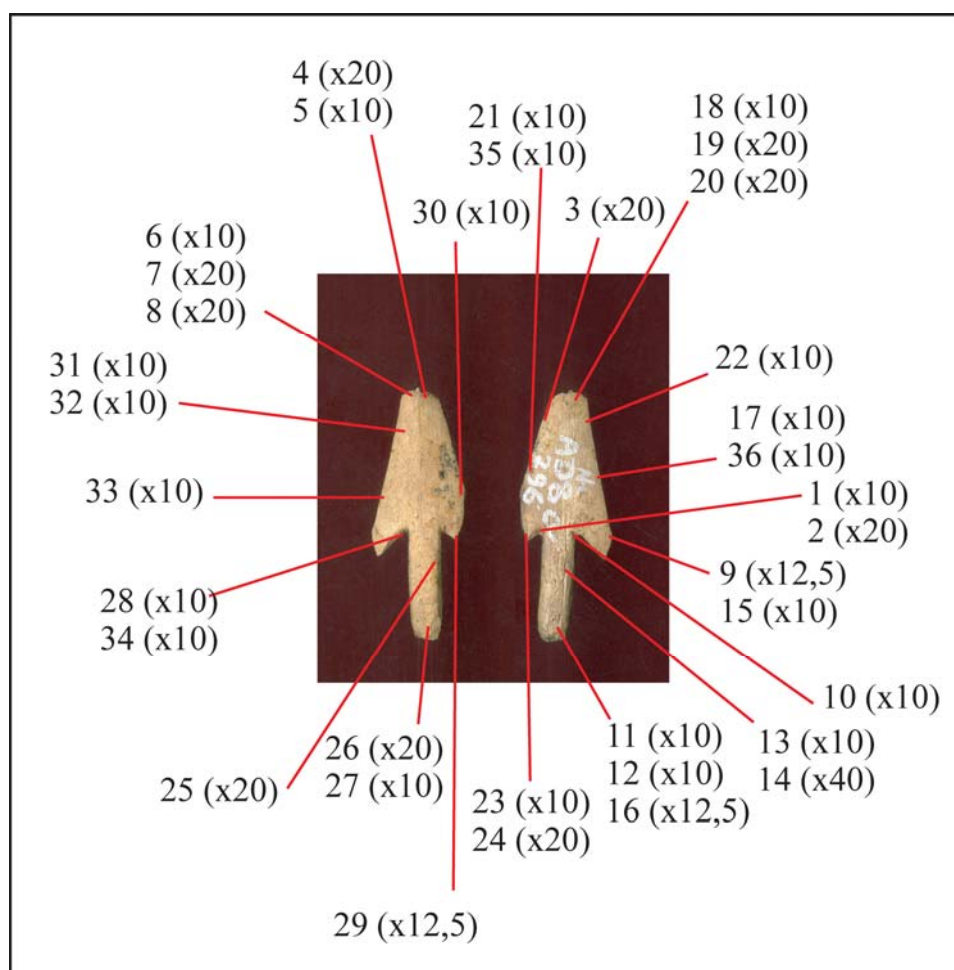
Les dégagements des ailerons sont initialisés différemment : pour l'aileron gauche par un rainurage unifacial initialisé sur la face supérieure, et pour l'aileron droit par un rainurage bifacial d'enchaînement équivalent par les deux faces. Les incidences du rainurage entre les deux ailerons sont identiques pour la face supérieure mais différentes pour la face inférieure. La conjonction pour chaque aileron n'est pas complète : aucun des sillons n'ont été recoupés. Il ne reste aucun élément résiduel de l'extraction de l'aileron par rainurage unifacial : une reprise par raclage en profondeur a ôté les quelques micro-arrachements très certainement présents post-extraction.

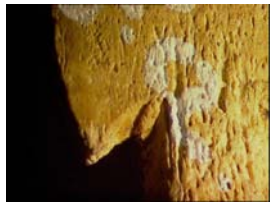
Pourtant ce raclage n'a pas tenté d'atténuer la zone de conjonction des sillons de rainurage, des « bourrelets » proéminents ont été conservés sur la pointe achevée. Par contre, l'extrémité du pédoncule a été travaillée par une « taille au canif » en créant un contour plus ou moins régulier.

La disposition du limbe et de la partie apicale de la pointe s'est réalisée très aisément et n'a connu aucun incident majeur. Les deux bords du limbe sont réguliers (un léger raclage a été nécessaire pour éliminer les derniers esquillements liés à l'extraction).

La séquence finale du polissage a concerné les deux faces mais la face supérieure est la plus investie par cette opération. Le polissage est mené longitudinalement et incliné décrivant en cela une arête centrale au limbe. Il s'inscrit comme une séquence supplémentaire de mise en forme et de finition. Il est extrêmement abouti et masque la majorité des traces d'actions antérieures. La face inférieure n'a bénéficié que d'un polissage cintré rapide permettant de masquer les plus grosses imperfections oubliées lors du raclage postérieur à l'extraction du support.

Nombre de clichés documentaires : **36**

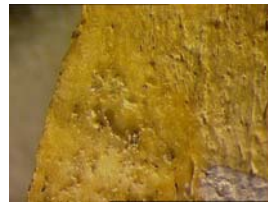




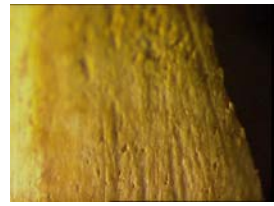
1



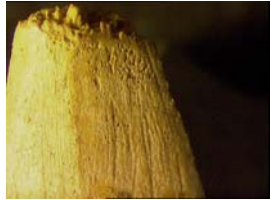
2



3



4



5



6



7



8



9



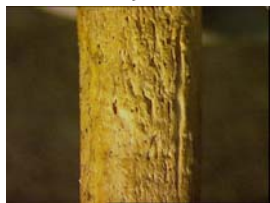
10



11



12



13



14



15



16



17



18



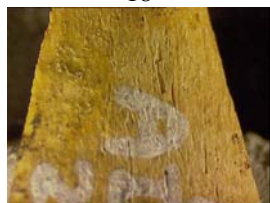
19



20



21



22



23



24



25



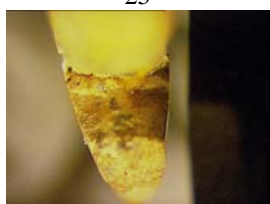
26



27



28



29



30



31



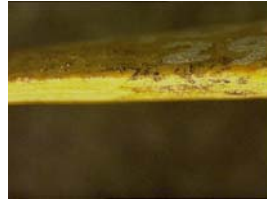
32



33



34



35



36

SITE : **GROTTE DU NOYER** (C^{ne} d'Esclauzels, Lot)

N° pièce : **(VIT. 11)**

Datation :

Lieu de Conservation : **Musée de Cabrerets (LOT)**



Matière première : **Os plat (côte)**

Fragmentation : **OUI**

Masse actuelle : **1,2 g**

Dimensions (en mm) :

L : 32	l : 16	ép. : 3,7	L. limbe : 29	L pédoncle : 7	l pédoncle : 4,9
ép. pédoncle : 3,7			angulation dég. aileron gche : 43°		angulation dég. aileron dt : 55°

Morphologie des sections :

Base ailerons :

mésial limbe :

Caractéristiques techniques de la pointe :

Nombreuses traces de raclage encore visibles sur toute la face supérieure (limbe et pédoncle) que le polissage final n'a pas totalement occulté. Deux types de raclage sont identifiables : un premier longitudinal dans le sens des fibres et un second transversal localisé sur l'aileron droit. Ces traces sont extrêmement inscrites en profondeur.

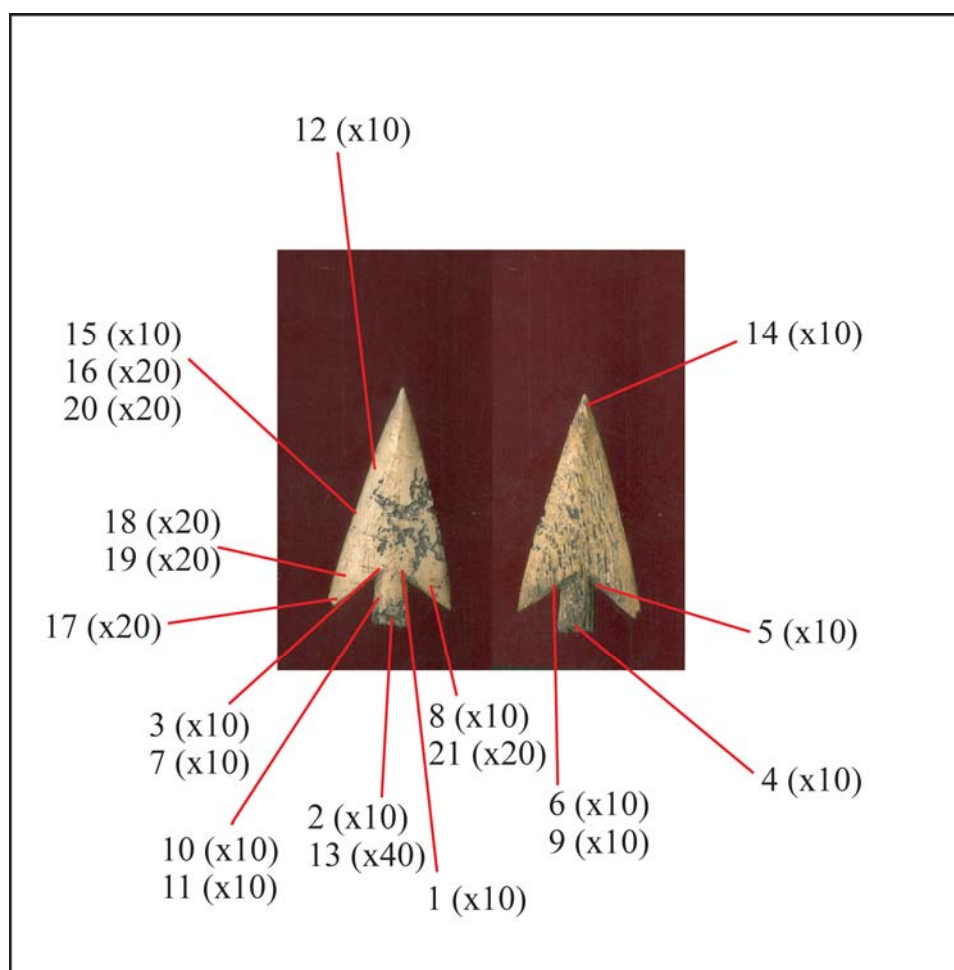
Les dégagements des ailerons sont instaurés par un rainurage mené bifacialement de façon équivalente entre les deux faces. Les incidences du rainurage entre les deux ailerons sont identiques : paroi aileron à 90° et paroi pédoncle à 65°.

La conjonction des rainurages pour l'aileron droit n'est pas complète : les sillons n'ont pas été parfaitement recoupés. La reprise de cette zone par un léger raclage a été très propre pour les deux ailerons (il ne reste aucun micro-arrachement visible).

L'apparence des bords du limbe est le résultat de la séquence postérieure (le polissage) et il ne reste aucun élément quant à l'option utilisée pour le rainurage (unifaciale, bifaciale, ou autre).

La séquence finale du polissage a concerné les deux faces mais la face supérieure est la plus investie par cette opération. Le polissage est mené longitudinalement et cintré à incliné décrivant en cela une légère arête centrale en apical. Il s'inscrit comme une séquence supplémentaire de mise en forme et de finition. Il est moyennement abouti et ne masque pas la très grande majorité des traces d'actions antérieures. La face inférieure n'a bénéficié que d'un polissage à plat très rapide permettant de réduire certaines des aspérités encore présentes.

Nombre de clichés documentaires : **21**





1



2



3



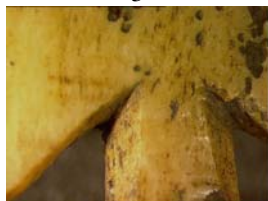
4



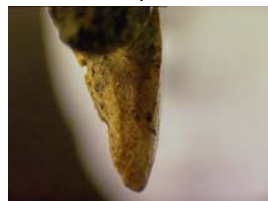
5



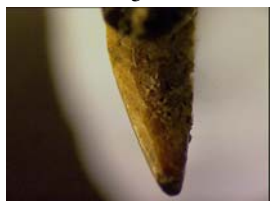
6



7



8



9



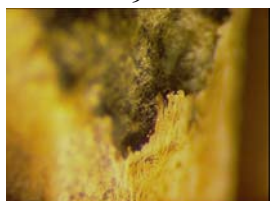
10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21

SITE : **GROTTE DE LA BERGERIE** (C^{ne} de Caniac du Causse, Lot) N° pièce : **CLB738**

Datation :

Lieu de Conservation : **Musée de Cabrerets (LOT)**



Matière première : **Indéterminé**

Fragmentation : **NON**

Masse actuelle : **1,6 g**

Dimensions (en mm) :

L : 54	l : 14	ép. : 3,6	L. limbe : 40	L pédoncule : 17	l pédoncule : 4,4
ép. pédoncule : 3,8		angulation dég. aileron gche : 60°		angulation dég. aileron dt : 63°	

Morphologie des sections :

Base ailerons :



mésial limbe :



Caractéristiques techniques de la pointe :

Traces de raclage encore visibles sur les deux faces que le polissage final n'a pas totalement occulté. Deux types de stigmates de ce raclage sont identifiables : des stries longitudinales dans le sens des fibres (en face supérieure bord gauche) et des butées de l'outil sur la matière décrivant en cela des creusements perpendiculaires au geste développé (en face inférieure sur l'aileron droit). Ces traces sont extrêmement inscrites en profondeur.

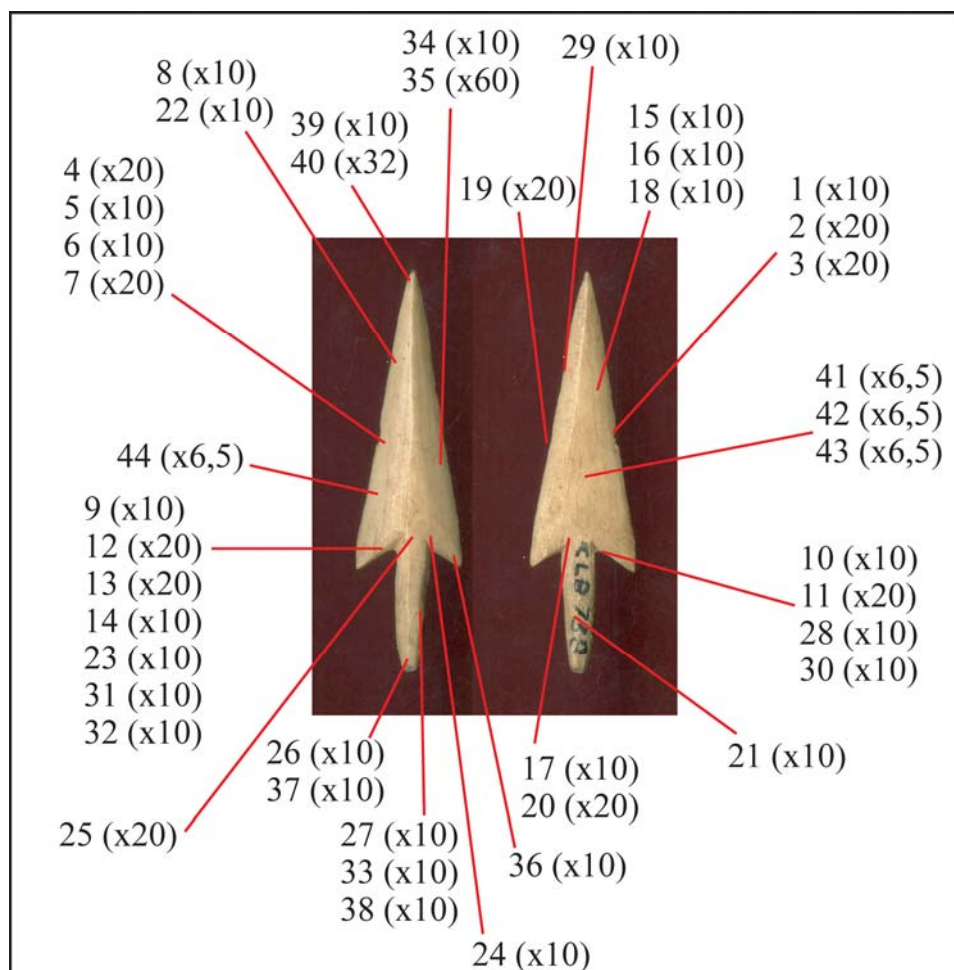
Les dégagements des ailerons sont instaurés par un rainurage mené bifacialement de façon équivalente entre les deux faces. Les incidences du rainurage entre les deux ailerons sont identiques : paroi aileron à 90° et paroi pédoncule à 65°. La conjonction des rainurages pour chaque aileron est complète et très nette. On remarque cependant des « ratées » de sillon (des décalages légers du geste lors du rainurage) au niveau de l'aileron gauche. La reprise de cette zone par un léger raclage a été très propre pour les deux ailerons (il ne reste quasiment aucun micro-arrachement visible).

La disposition du limbe et de la partie apicale de la pointe s'est réalisée très aisément et n'a connu aucun incident majeur. Les deux bords du limbe sont réguliers et ont été mis en forme lors de la séquence de polissage en suivant. Juste un léger raclage a été nécessaire pour éliminer les derniers esquillements liés à l'arrachement.

L'extrémité du pédoncule a été travaillée par une « taille au canif » en créant un contour plus ou moins régulier.

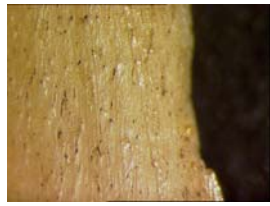
La séquence finale du polissage a concerné les deux faces mais le traitement en est différent. Pour la face supérieure, le polissage est mené longitudinalement et incliné décrivant en cela une arête centrale au limbe. Il s'inscrit comme une séquence supplémentaire de mise en forme et de finition. Il est extrêmement abouti et masque la majorité des traces d'actions antérieures. Pour la face inférieure, il s'agit d'un polissage cintré, lui aussi, extrêmement abouti.

Nombre de clichés documentaires : **44**

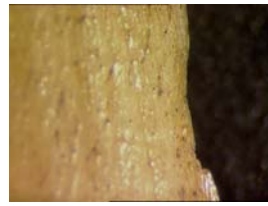




1



2



3



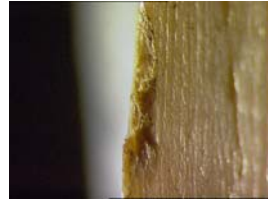
4



5



6



7



8



9



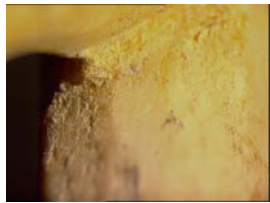
10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



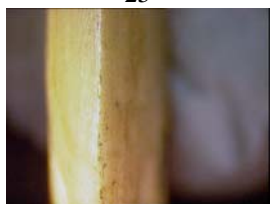
26



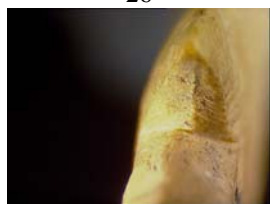
27



28



29



30



31



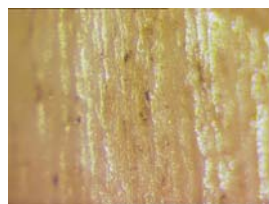
32



33



34



35



36



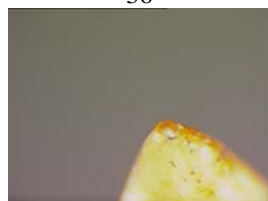
37



38



39



40



41



42



43



44

SITE : **CABANE AUX OSSEMENTS** (C^{ne} de Rocamadour, Lot)

N° pièce :

Datation :

Lieu de Conservation : **Musée de Cabrerets (LOT)**



Matière première : **Os plat (côte)**

Fragmentation : **OUI**

Masse actuelle : **1,4 g**

Dimensions (en mm) :

L : 23	l : 16	ép. : 3,4	L. limbe : 28	L pédoncule : 6	l pédoncule : 4,7
ép. pédoncule : 3,3		angulation dég. aileron gche : 50°		angulation dég. aileron dt : 53°	

Morphologie des sections :

Base ailerons :

mésial limbe :

Caractéristiques techniques de la pointe :

Traces de raclage encore visibles sur la face supérieure et la face inférieure (sur le limbe) que le polissage final n'a pas totalement occulté. Ces traces sont le résultat de gestes très marqués en profondeur. Un raclage en oblique sur les deux bords du limbe est identifiable comme postérieur au raclage longitudinal.

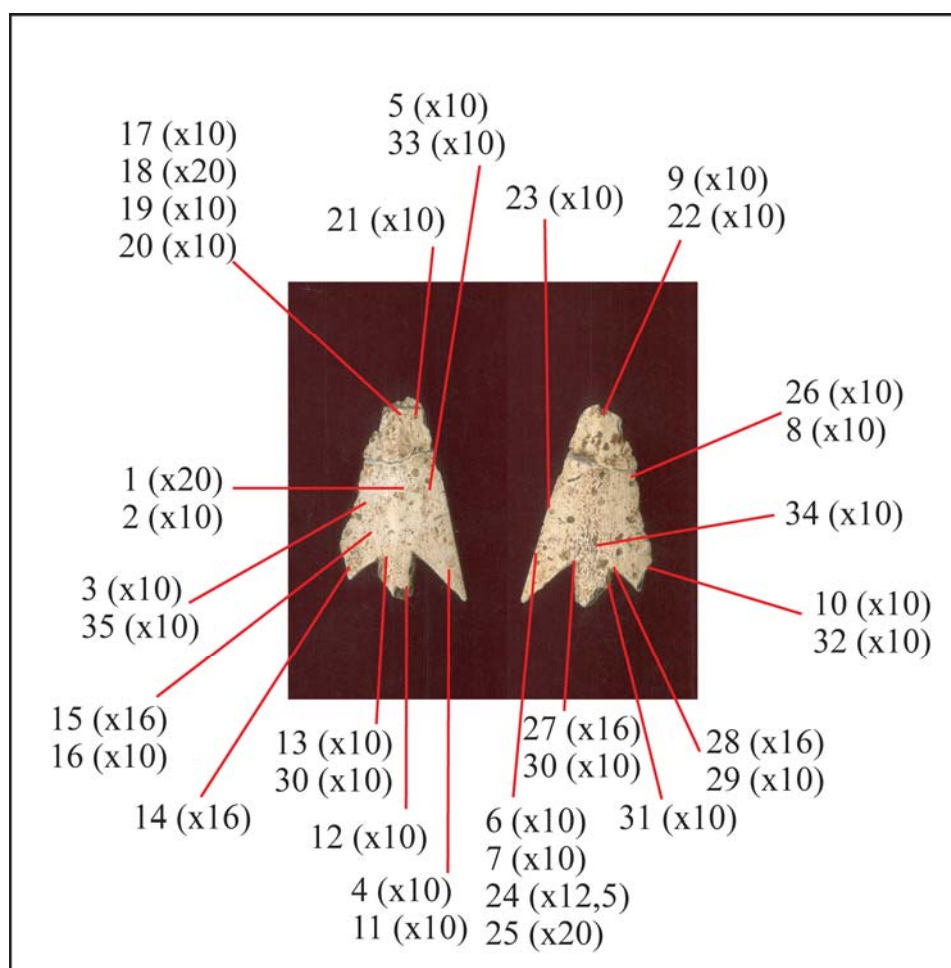
Les dégagements des ailerons initialisés depuis la face supérieure, et instaurés par un rainurage mené de façon strictement unifaciale. Les incidences du rainurage entre les deux ailerons sont identiques : paroi aileron à 90° et paroi pédoncule à 65°. Les rainurages ont été conduits jusqu'au maximum de l'épaisseur de la plaquette mais la jonction pour chaque aileron n'est pas complète : les sillons n'ont pas été parfaitement recoupés. L'arrachement par flexion s'est opéré de la face supérieure vers la face inférieure. Le résultat de cet arrachement est la présence d'une micro-langnette observable en face inférieure. Suite cette opération, un raclage par quelques gestes légers de la languette résiduelle permet de diminuer de quelques millimètres l'emprise de celle-ci sur la zone de dégagement. Ce raclage est caractérisable par les quelques entailles plus profondes visibles dans cet espace restreint.

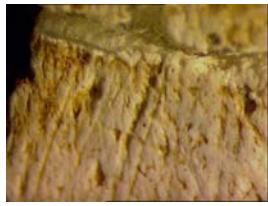
La disposition du limbe et de la partie apicale de la pointe s'est réalisée très aisément et n'a connu aucun incident majeur. Les deux bords du limbe sont réguliers. Juste un léger raclage a été nécessaire pour éliminer les derniers esquillements liés à l'arrachement, mais qui ne modifie que très fugacement les surfaces.

La séquence de polissage final a été conduite sur les deux faces mais le traitement de la face inférieure a été moins poussé (un polissage cintré rapide). Le polissage est mené longitudinalement et incliné décrivant en cela une arête centrale au limbe. Il s'inscrit comme une séquence supplémentaire de mise en forme et de finition. Il est extrêmement abouti et masque une bonne partie des traces d'actions antérieures.

La matière est extrêmement altérée et de nombreuses cassures post-fouille sont discernables.

Nombre de clichés documentaires : **35**





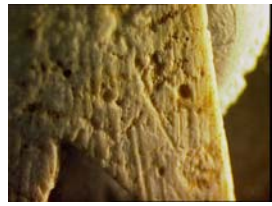
1



2



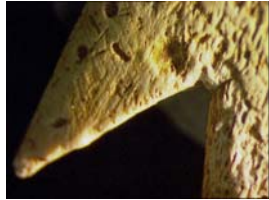
3



4



5



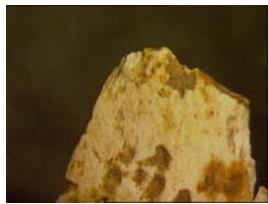
6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



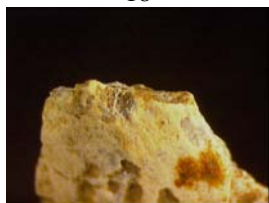
19



20



21



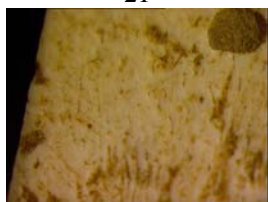
22



23



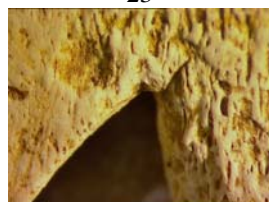
24



25



26



27



28



29



30



31



32



33



34



35

SITE : **GROTTE DE LA FEE 1** (C^{ne} de Thémînes, Lot)

N° pièce :

Datation :

Lieu de Conservation : **Musée de Cabrerets (LOT)**



Matière première : **Bois de cerf**

Fragmentation : **NON**

Masse actuelle : **1 g**

Dimensions (en mm) :

L : 48	l : 11	ép. : 3,6	L. limbe : 36	L. pédoncule : 13	l. pédoncule : 3,9
ép. pédoncule : 3,5			angulation dég. aileron gche : 66°		angulation dég. aileron dt : 70°

Morphologie des sections :

Base ailerons :

mésial limbe :

Caractéristiques techniques de la pointe :

Traces de raclage très atténuées par le polissage final.

Dégagements des ailerons initialisés depuis la face supérieure, puis en suivant par un rainurage mené depuis la face spongieuse :

- aileron gauche : paroi aileron à 65° et paroi pédoncule à 65°

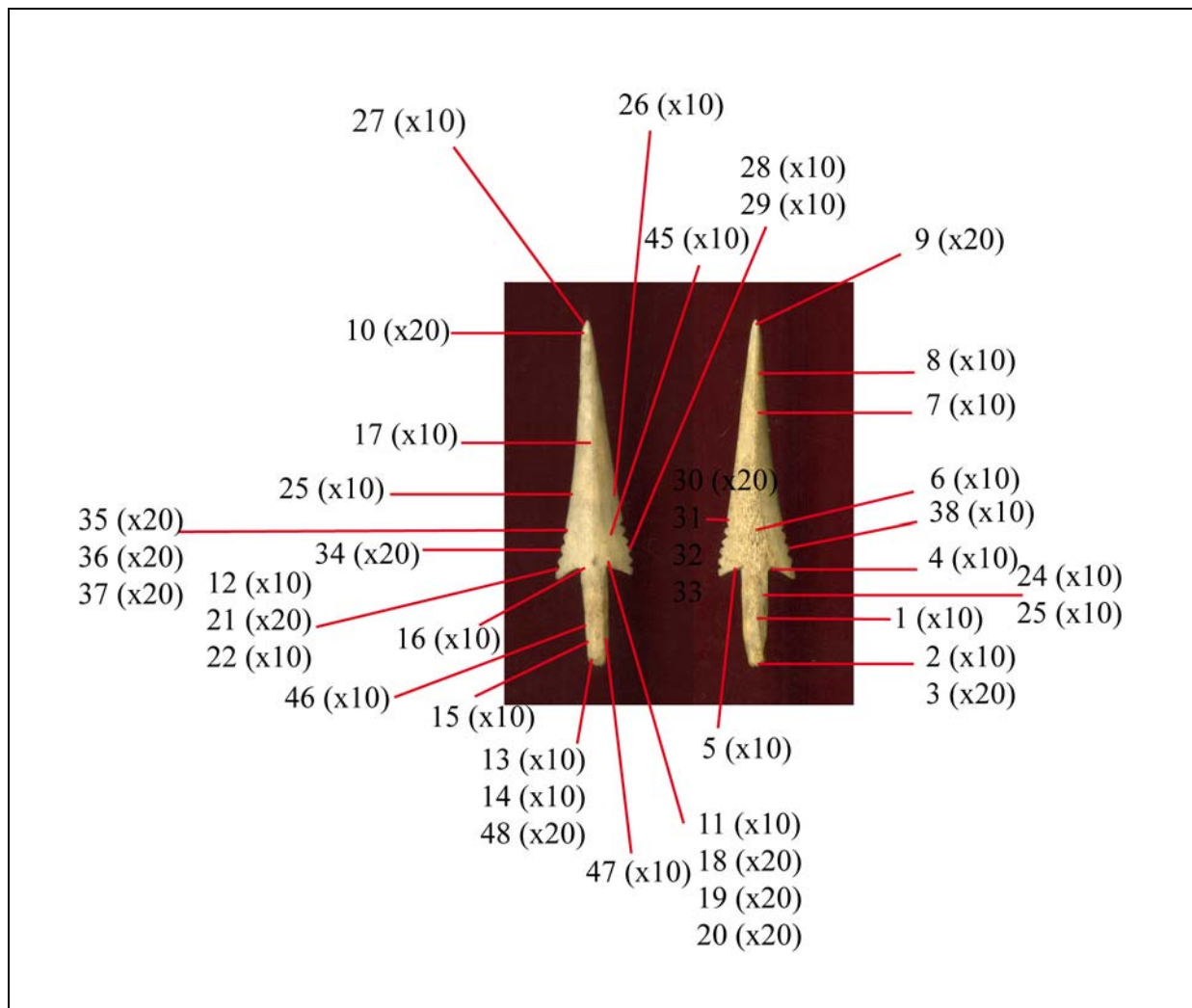
- aileron droit : paroi aileron à 90° et paroi pédoncule à 90°.

Les sillons des rainurages n'ont pas été parfaitement recoupés notamment pour l'aileron droit. L'arrachement par flexion s'est opéré de la face inférieure vers la face supérieure. La disposition du limbe et de la partie apicale de la pointe s'est réalisée très aisément et n'a connu aucun incident majeur. Les deux bords du limbe sont réguliers et ont été repris par le polissage qui a totalement remodelé les parois du sillon de rainurage initial.

La séquence de polissage final a concerné les deux face mais la face inférieure est moins investie par cette opération. Le polissage est très accompli et a constitué une véritable séquence de mise en forme.

Les entailles latérales du limbe ont été obtenues par des incisions convergentes, toutefois la faible surface affectée par cette opération a contribué à ce que les incisions ne se rencontrent que très rarement laissant en cela une languette en zone de convergence.

Nombre de clichés documentaires : **48**





01

02

03

04

05



06

07

08

09

10



11

12

13

14

15



16

17

18

19

20



21

22

23

24

25



26

27

28

29

30



31

32

33

34

35



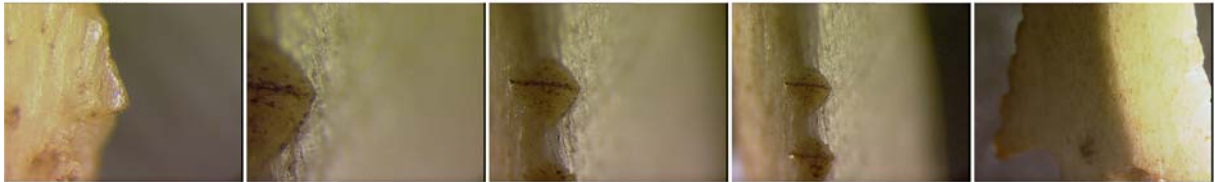
36

37

38

39

40



41

42

43

44

45



46

47

48

SITE : **GROTTE DE ROUCADOUR** (C^{ne} de Thémines, Lot)

N° pièce : **A1**

Datation :

Lieu de Conservation : **Musée de Cabrerets (LOT)**



Matière première : **Bois de cerf**


Fragmentation : **OUI**

Masse actuelle : **1,2 g**

Dimensions (en mm) :

L : 30	l : 11	ép. : 3,8	L. limbe : 30	L. pédoncule : /	l. pédoncule : 4,2
ép. pédoncule : 3,8			angulation dég. aileron gche : 61°		angulation dég. aileron dt : 75°

Morphologie des sections :

Base ailerons : 

mésial limbe : 

Caractéristiques techniques de la pointe :

Traces de raclage encore visibles sur la face supérieure et la face inférieure que le polissage final n'a pas totalement occulté. Ce sont des traces très marquées en profondeur.

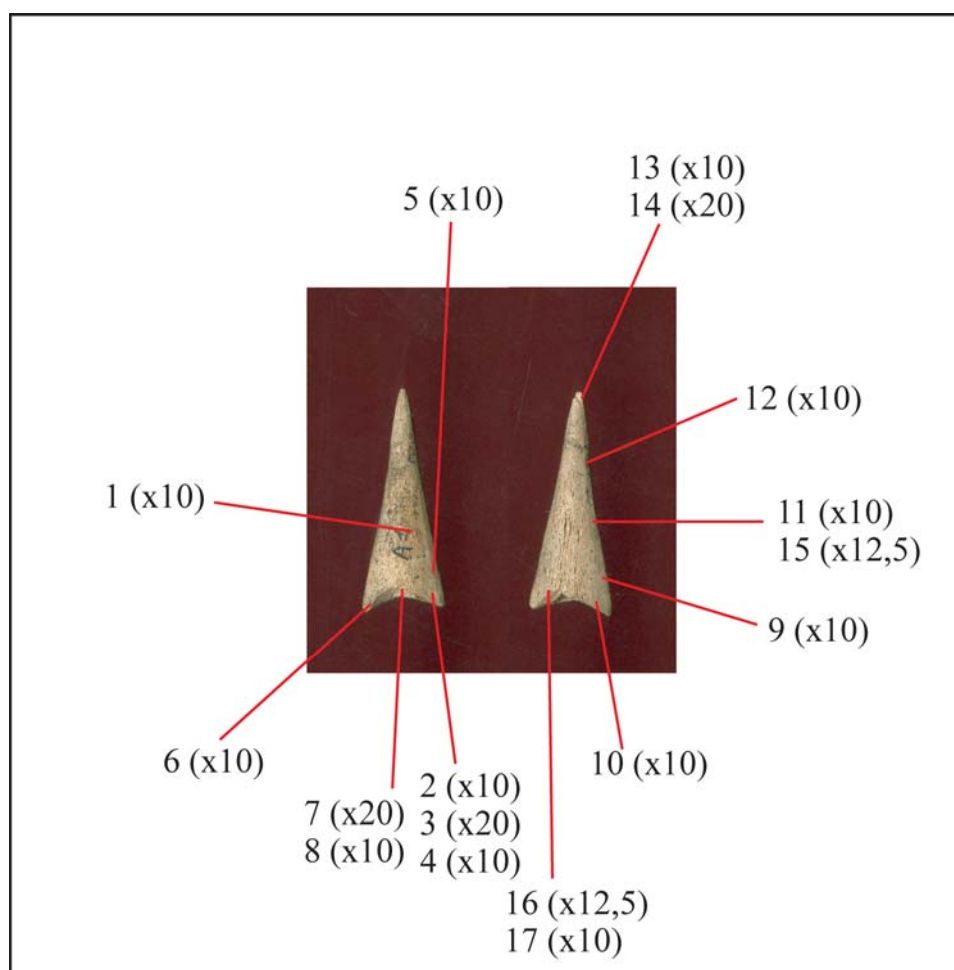
Les dégagements des ailerons sont initialisés pour l'aileron gauche depuis la face supérieure et pour l'aileron droit depuis la face inférieure. Le rainurage est donc alterné selon les deux ailerons. Les incidences du rainurage entre les deux ailerons sont différentes de par cette option.

La conjonction des différents rainurages n'est pas complète : les sillons n'ont pas été parfaitement recoupés. L'arrachement par flexion s'est opéré pour chaque aileron à partir de la face travaillée vers la face exclue du rainurage. Le résultat de cet arrachement est la présence de micro-languettes respectant cette alternance de travail (en face inférieure pour l'aileron gauche et en face supérieure pour l'aileron droit). Suite cette opération, un raclage par quelques gestes légers de la languette résiduelle permet de diminuer de quelques millimètres l'emprise de celle-ci sur la zone de dégagement. Ce raclage est caractérisable par les quelques entailles plus profondes visibles dans cet espace restreint et opérées à partir des deux faces quel que soit l'option choisie de rainurage pour l'aileron.

La disposition du limbe et de la partie apicale de la pointe s'est réalisée très aisément et n'a connu aucun incident majeur. Les deux bords du limbe sont réguliers et respectent les parois du rainurage de mise en forme. Un léger raclage a été nécessaire pour éliminer les derniers esquillements liés à l'arrachement.

Le polissage final a concerné les deux faces, mais la face supérieure est la plus investie. Le polissage est cintré, et s'inscrit comme une étape supplémentaire de mise en forme (notamment pour la partie apicale dont la section est ovalaire) et de finition.

Nombre de clichés documentaires : **17**





1



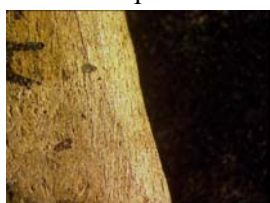
2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



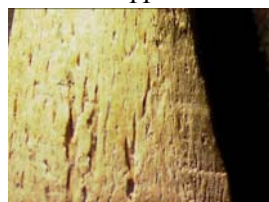
12



13



14



15



16



17

SITE : **PERTE DU CROS** (C^{ne} de Saillac, Lot)

N° pièce : **SPC03 V1 1046**

Datation : US 1046 à composante matérielle d'époque moderne majoritaire

Lieu de Conservation : **Responsabilité d'étude scientifique K. Gernigon**



Matière première : **Bois de cerf**

Fragmentation : **OUI**

Masse actuelle : **2 g**

Dimensions (en mm) :

L : 20	l : 13	ép. : 4,6	L. limbe : 21	L pédoncule : 4	l pédoncule : 4,4
ép. pédoncule : 4,1			angulation dég. aileron gche : 23°		angulation dég. aileron dt : 20°

Morphologie des sections :

Base ailerons :

mésial limbe :

Caractéristiques techniques de la pointe :

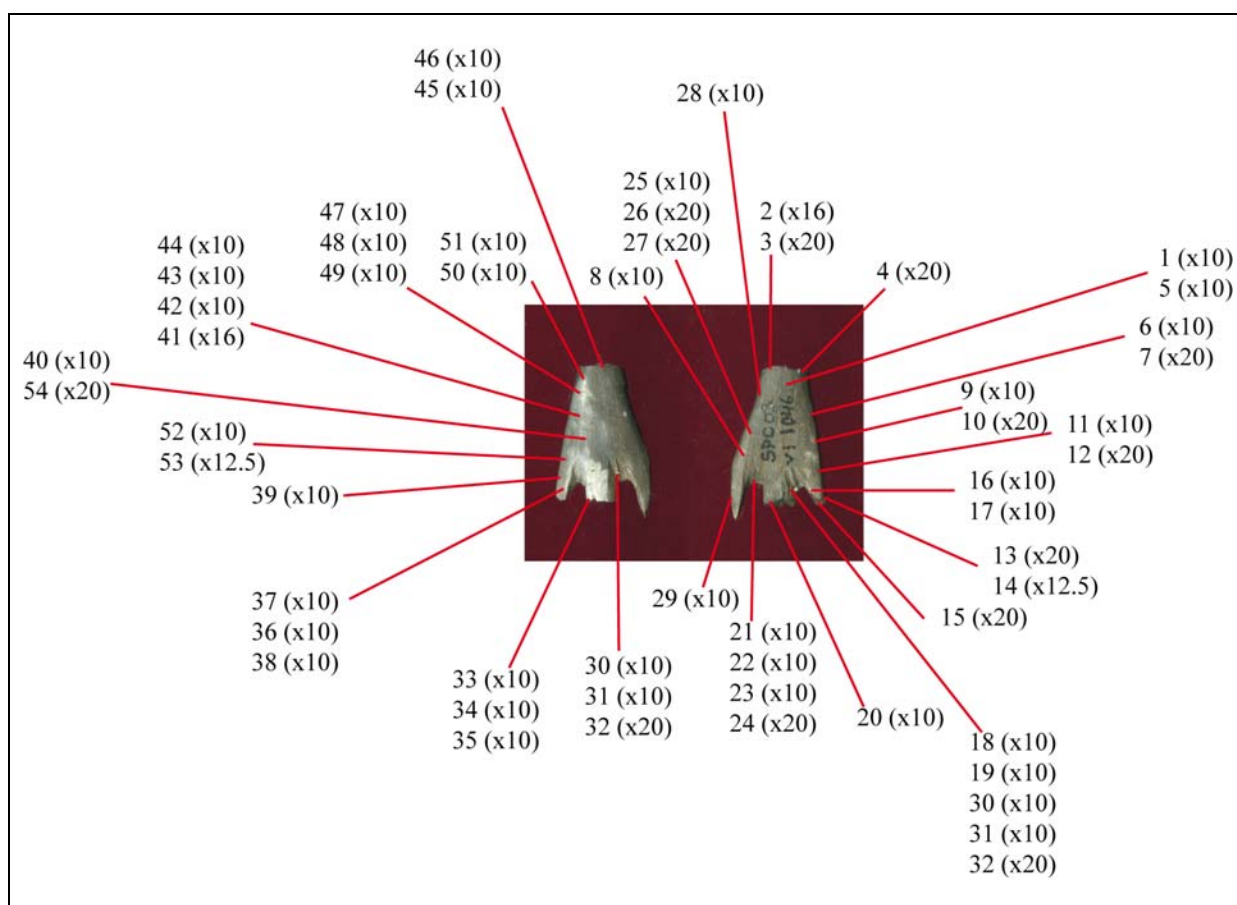
Traces de raclage encore visibles sur la face et la face inférieure que le polissage final n'a pas totalement occulté. Ces traces sont le résultat de gestes très marqués en profondeur.

La disposition du limbe et de la partie apicale de la pointe s'est réalisée très aisément et n'a connu aucun incident majeur. Les deux bords du limbe sont réguliers.

La séquence de polissage final a concerné les deux faces de la pièce.

Le polissage est très succinct et a peu contribué à modifier la morphologie précédemment acquise.

Nombre de clichés documentaires : **54**





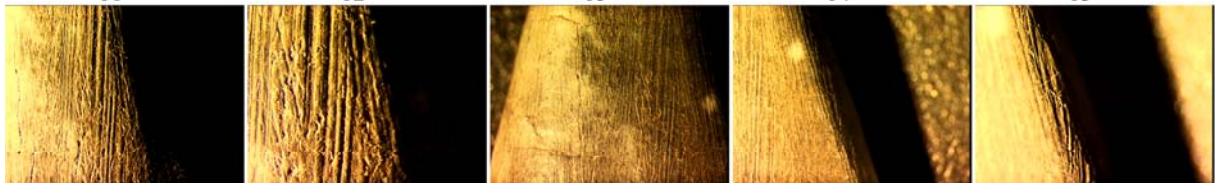
01

02

03

04

05



06

07

08

09

10



11

12

13

14

15



16

17

18

19

20



21

22

23

24

25



26

27

28

29

30



31

32

33

34

35



36

37

38

39

40



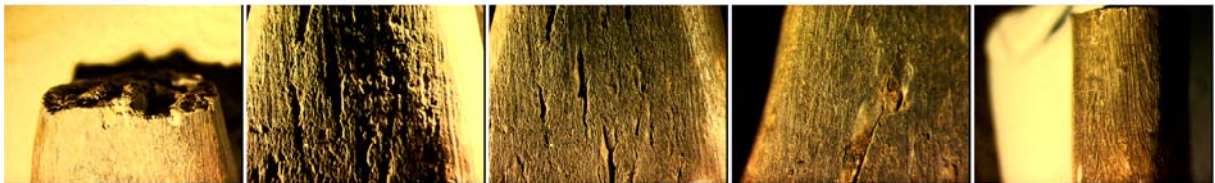
41

42

43

44

45



46

47

48

49

50



51

52

53

54

SITE : **PERTE DU CROS** (C^{ne} de Saillac, Lot)

N° pièce : **SPC03 Y3 1047**

Datation : US 1047 à composante matérielle du Bronze ancien – moyen majoritaire

Lieu de Conservation : **Responsabilité d'étude scientifique K. Gernigon**



Matière première : **Bois de cerf**

Fragmentation : **OUI**

Masse actuelle : **2,3 g**

Dimensions (en mm) :

L : 49	l : 11	ép. : 4,7	L. limbe : 35	L. pédoncule : 25	l. pédoncule : 4
ép. pédoncule : 4,1		angulation dég. aileron gche : /		angulation dég. aileron dt : 17°	

Morphologie des sections :

Base ailerons :

mésial limbe :

Caractéristiques techniques de la pointe :

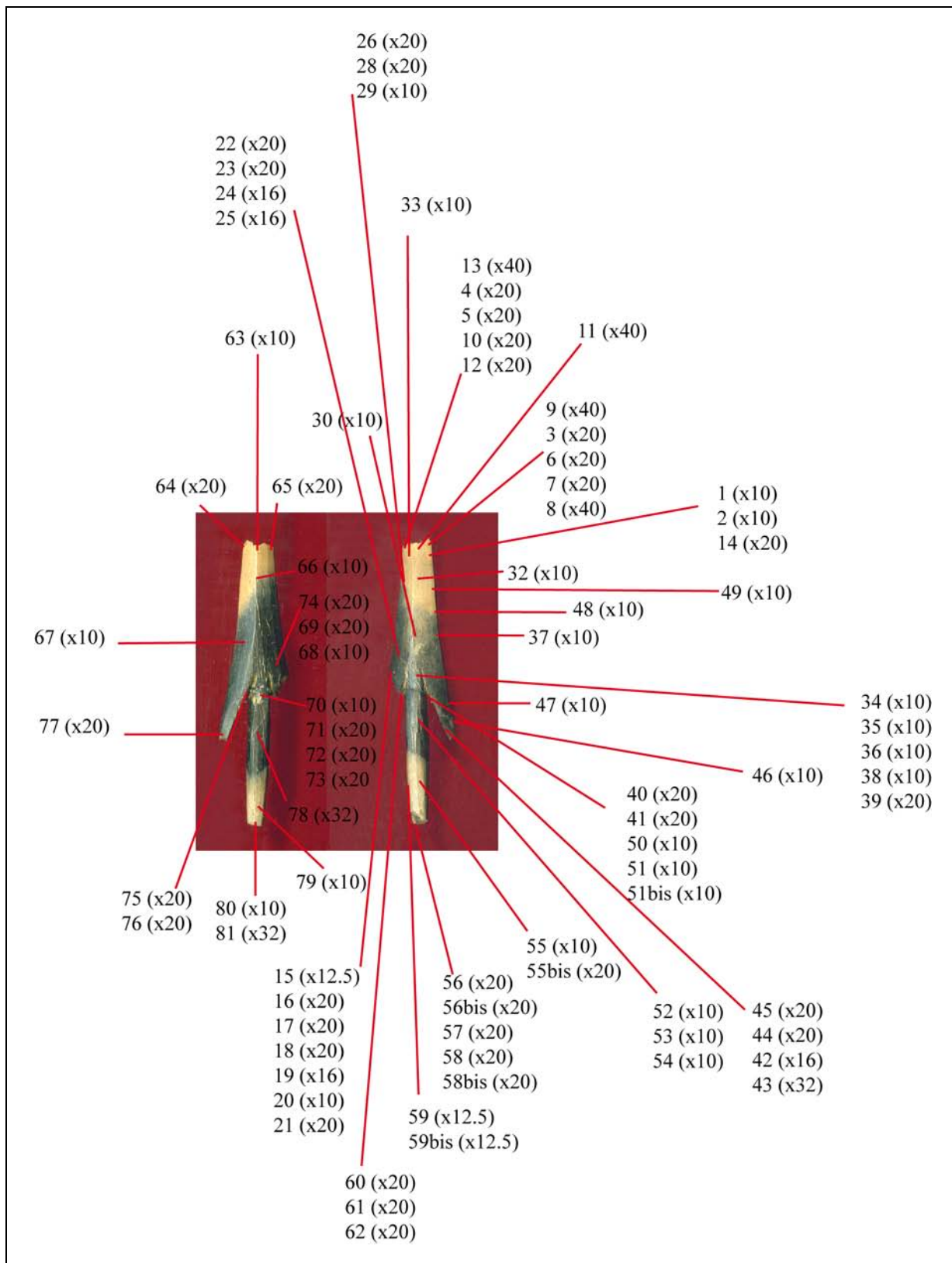
Traces de raclage particulièrement atténuées sur la totalité des surface de la pointe par le polissage final. Dégagements des ailerons initialisés depuis la face supérieure, et instaurés par un rainurage mené de façon strictement unifaciale avec juste une petite reprise en fin de rainurage par la face opposée. Les incidences du rainurage entre les deux ailerons sont identiques :

- aileron gauche : paroi aileron à 90° et paroi pédoncule à 90°
- aileron droit : paroi aileron à 90° et paroi pédoncule à 90°.

Les rainurages ont été conduits jusqu'au maximum de l'épaisseur de la plaquette mais la conjonction pour chaque aileron n'est pas complète : les sillons n'ont pas été parfaitement recoupés. L'arrachement par flexion s'est opéré de la face inférieure vers la face supérieure. Le résultat de cet arrachement est la présence de deux micro-languettes observables pour chaque aileron en face supérieure.

La séquence de polissage final a concerné les deux faces et s'apparente très clairement à une séquence de mise en forme supplémentaire : le polissage est combiné (à plat en zone centrale du limbe et incliné pour les deux latéraux du limbe).

Nombre de clichés documentaires : **86**





01

02

03

04

05



06

07

08

09

10



11

12

13

14

15



16

17

18

19

20



21

22

23

24

25



26

27

28

29

30



31

32

33

34

35



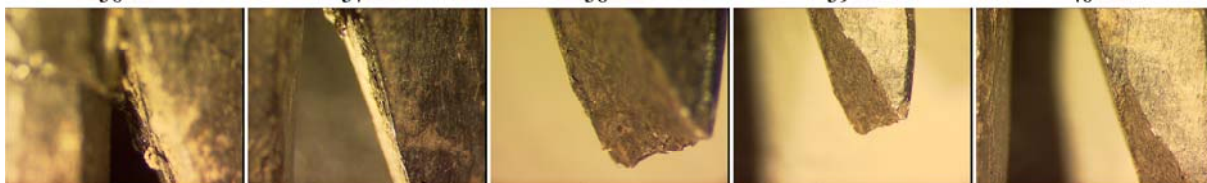
36

37

38

39

40



41

42

43

44

45



46

47

48

49

50



51

51bis

52

53

54



55 bis

55

56 bis

56

57



58

58bis

59 bis

59

60



61

62

63

64

65



66

67

68

69

70



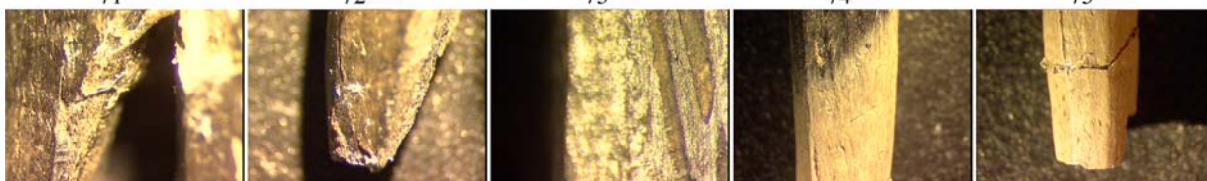
71

72

73

74

75



76

77

78

79

80



81

SITE : **PERTE DU CROS** (C^{ne} de Saillac, Lot)

N° pièce : **SPC 03 1051**

Datation : US 1051 à composante matérielle d'époque médiévale majoritaire

Lieu de Conservation : **Responsabilité d'étude scientifique K. Gernigon**



Matière première : **Bois de cerf**

Fragmentation : **OUI**

Masse actuelle : **0,9 g**

Dimensions (en mm) :

L : /	l : /	ép. : /	L. limbe : /	L pédoncule : 24	l pédoncule : 4,3
ép. pédoncule : 3,6	angulation dég. aileron gche : /		angulation dég. aileron dt : /		

Morphologie des sections :

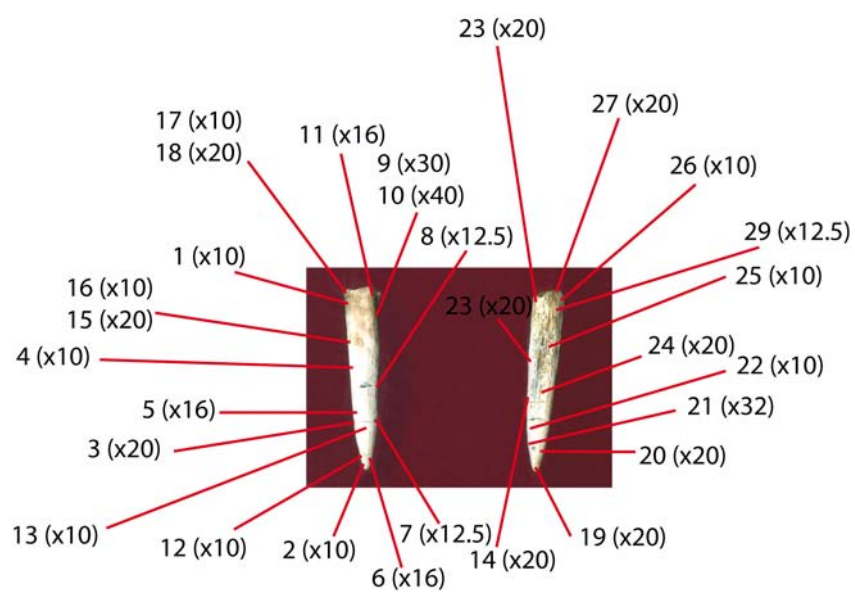
Base ailerons : /

mésial limbe : /

Caractéristiques techniques de la pointe :

Pièce très fragmentaire avec une altération thermique.

Nombre de clichés documentaires : **30**





01

02

03

04

05



06

07

08

09

10



11

12

13

14

15



16

17

18

19

20



21

22

23

24

25



26

27

28

29

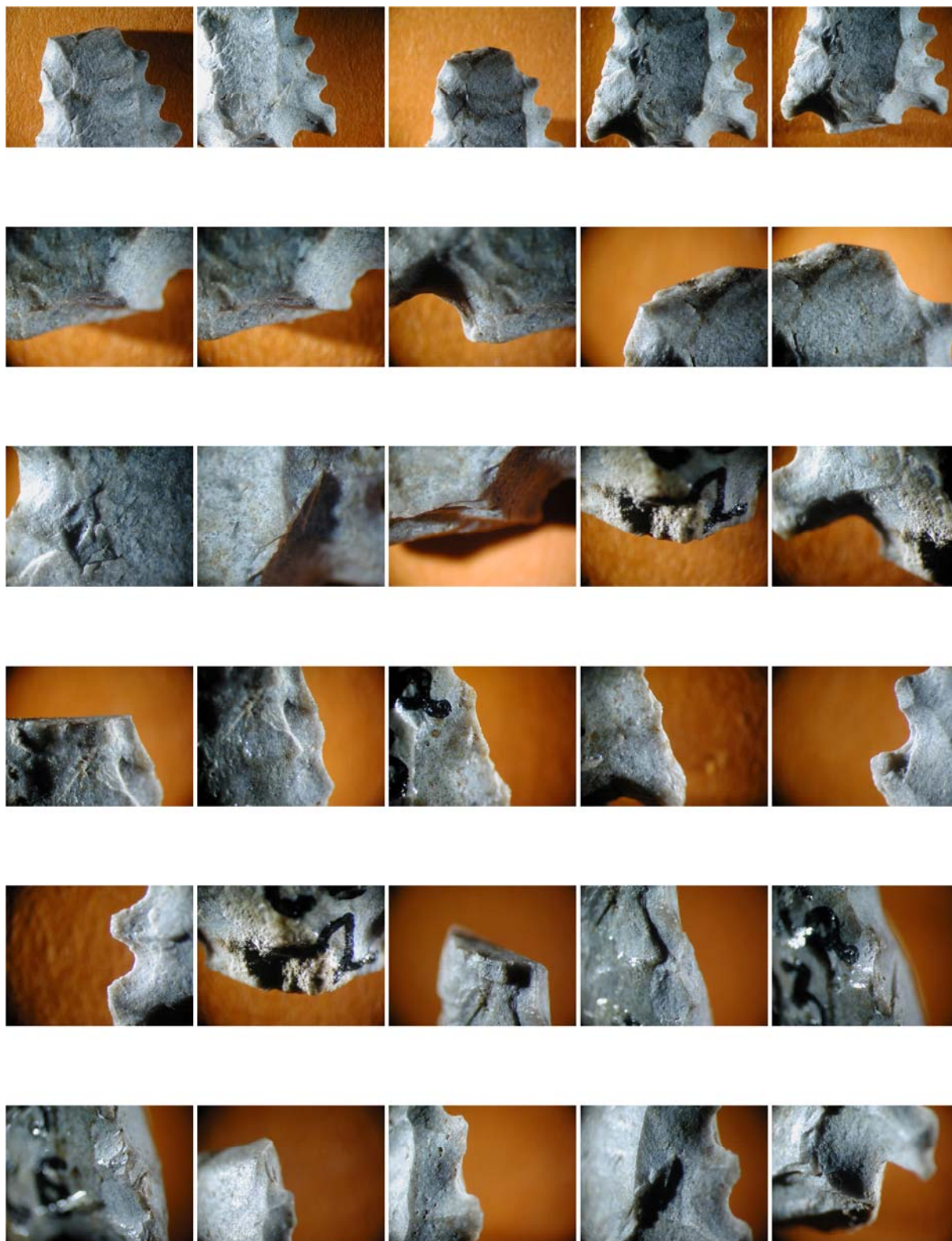
30

Annexe 2 : Des hommes

1. Fractures D'impact

Les pointes avèyronnaises de la grotte des Cascades I

N° de pièce : D3C6.2



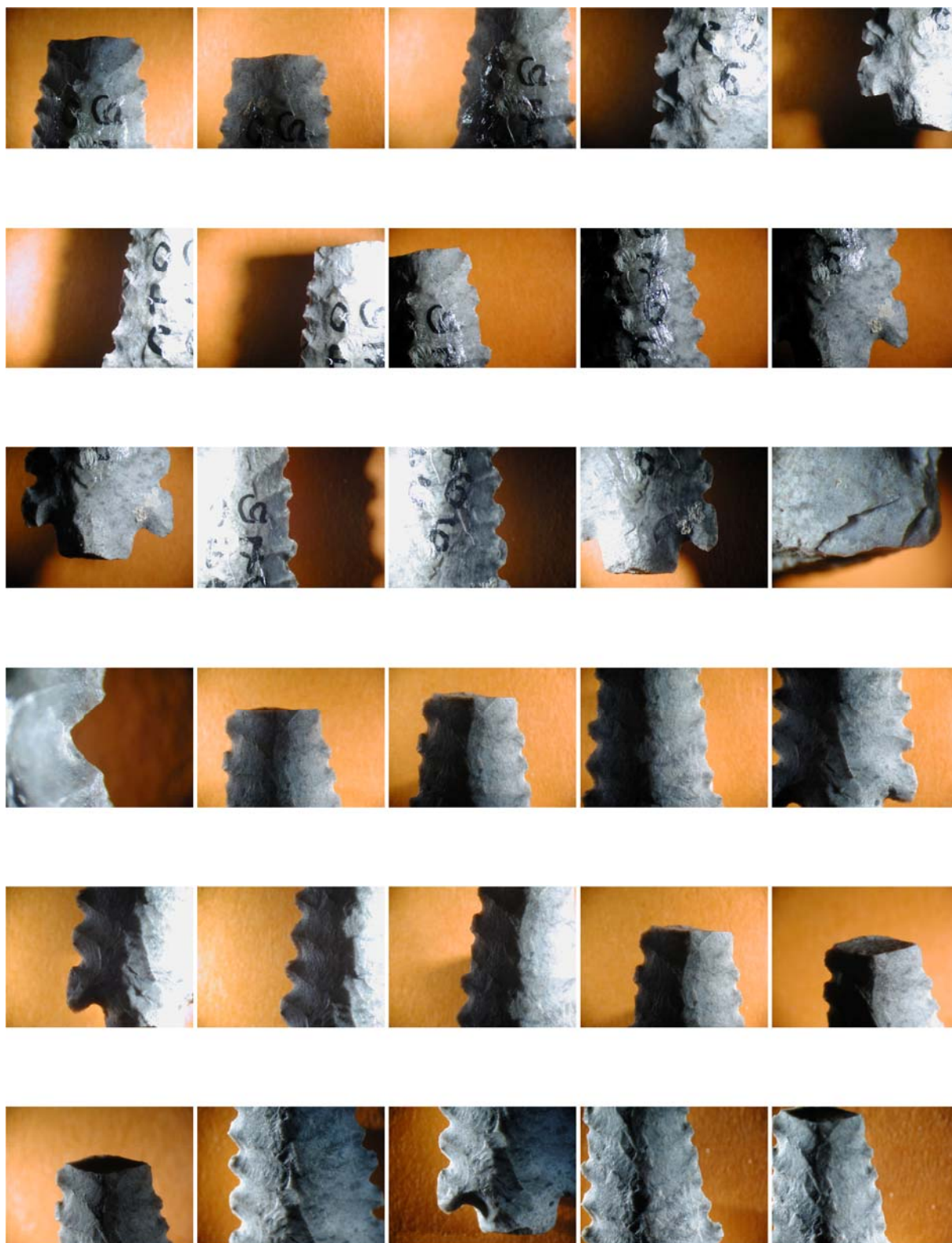
N° de pièce : E3C6.4

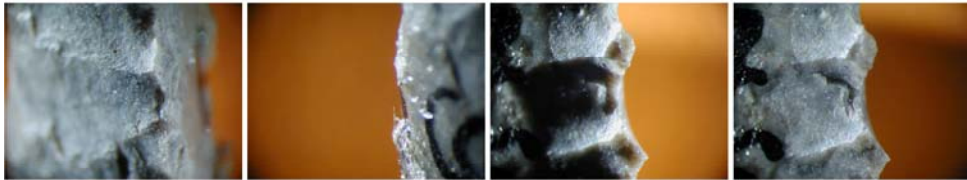


N° de pièce : F3C6 .4



N° de pièce : F7C6.6





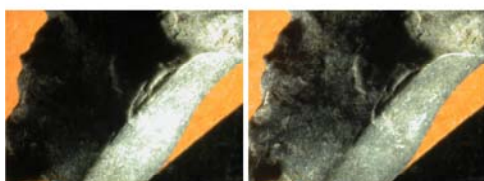
N° de pièce : HS6



N° de pièce : HS7



N° de pièce : HS8



N° de pièce : HS9



N° de pièce : A1C6.26



N° de pièce : B1C6.13



N° de pièce : E1C6.7



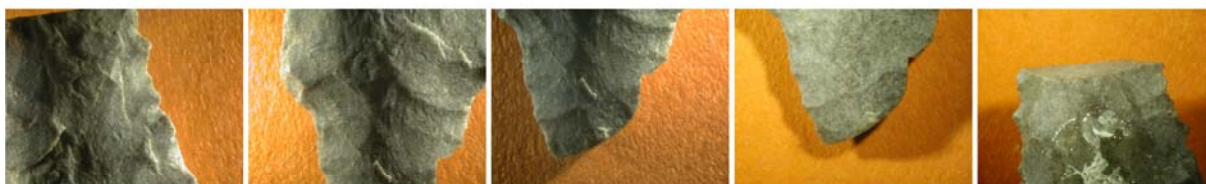
N° de pièce : G1C6.15



N° de pièce : HS10



N° de pièce : HS11



N° de pièce : HS12



N° de pièce : HS13



N° de pièce : B1C6.4

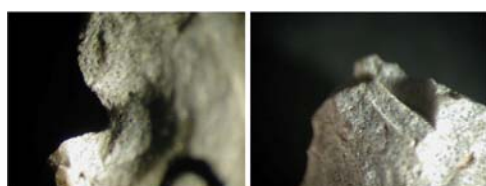


N° de pièce : F0C6.8





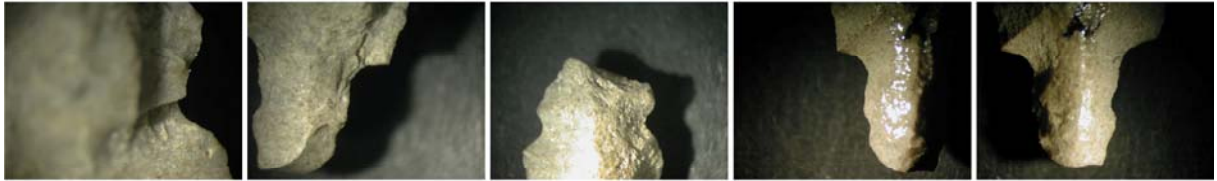
N° de pièce : F1C6.9



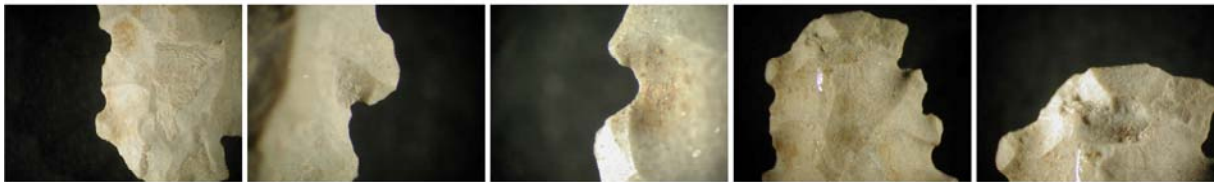
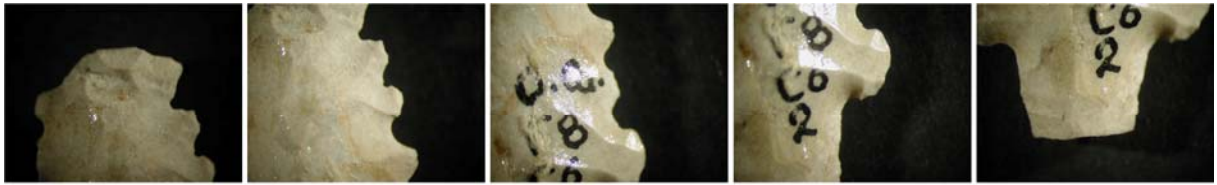
N° de pièce : F2C6.4



N° de pièce : F7C6.2



N° de pièce : F8C6.2



N° de pièce : F8C6.3



N° de pièce : HS5



2. Traumatismes par flèches

La collection Prunières



Cliché radiographique Institut médico-légal de Garches, Ph. Charlier.





Cliché radiographique Institut médico-légal de Garches, Ph. Charlier.





Cliché radiographique Institut médico-légal de Garches, Ph. Charlier.





Cliché radiographique Institut médico-légal de Garches, Ph. Charlier.





Cliché radiographique Institut médico-légal de Garches, Ph. Charlier.











Géménos (Bouches-du-Rhône)



Cliché radiographique Institut médico-légal de Garches, Ph. Charlier.



Hypogées de la Marne (collection de Baye)









Cliché radiographique Musée d'Archéologie National

Grotte des Trèilles I (Aveyron)



